张礼立 / 编著

大数据时代的云计算敏捷红利

Cloud Computing Brings Agile Profits

何为云?
云为何?
为何云?
如何云?

清華大學出版社

大数据时代的云计算敏捷红利

张礼立 / 编著

清華大學出版社
北　京

图书在版编目(CIP)数据

大数据时代的云计算敏捷红利 / 张礼立编著. — 北京 ：清华大学出版社，2013.12

ISBN 978-7-302-34193-2

Ⅰ. ①大…　Ⅱ. ①张…　Ⅲ. ①计算机网络－应用－企业管理　Ⅳ. ①F270.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 246334 号

责任编辑：张立红
封面设计：周晓亮
版式设计：方加青
责任校对：杨　军
责任印制：

出版发行：清华大学出版社
网　　址：http://www.tup.com.cn，　http://www.wqbook.com
地　　址：北京清华大学学研大厦 A 座　　　邮　　编：100084
社 总 机：010-62770175　　　邮　　购：010-62786544
投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn
质 量 反 馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
印 刷 者：
装 订 者：
经　　销：全国新华书店
开　　本：170mm×238mm　　印　　张：15.25　　字　　数：201 千字
版　　次：2013 年 12 月第 1 版　　印　　次：2013 年 12 月第 1 次印刷
定　　价：39.00 元

产品编号：052701-01

序

2012年，可以说是国内云计算发展极具中国特色的一年。云计算在当今中国正以不可预计的速度遍地开花。政府、运营商以及互联网公司，这三者积极投身于云计算的建设和投资成为了当下中国云计算最大的热点以及看点。与此同时，在这个商业化、信息化、微博当道的年代，人们想要做到百分百理性地去面对周边发生的事情似乎变得越来越难。云计算在当代中国的发展道路同样也存在着投资的偏差，资源无法得到有效的利用，利润难以实现以及出现同质化等种种问题。

在改革开放以来的30多年里，我们国家无论是经济还是政治上都取得了举世瞩目的成绩。在如今这样的商业化时代，我们在不断追求红利和商业红利的改革。移动互联网、云计算、大数据和社交网络形成新兴的第三平台之后，促进了传统企业信息系统平台的升级和转换，为企业的创新和发展提供了前所未有的良机。

程序不是万能的，云计算也不是一成不变的。我们需要充分领悟云计算的重点，正如同本书作者所讲的那样，只有拨开云雾才有可能利用创新来实现企业对社会的价值。而本书的独到之处，便是从将信息技术与企业利润互相融合的视角，充分展现了云计算以及大数据时代下的第三平台对传统信息平台衍生的业务发展，以及如何触发敏捷性红利。

在云计算中并不存在绝对和统一的标准，随着技术不断的发展，

依照作者的看法，我们应该聚焦于中国这个全世界最为瞩目的市场，找到一条适合中国企业的云计算发展道路，以及企业发展和实现敏捷利润的最优之路，而不应该局限于思考云计算是否是未来所有企业的理想模式。

中国云计算市场虽然刚刚兴起，看似大势已定，坚信更多精彩还藏匿在未来。本书带给我们的启发是无限的，也期望本书作者不断进取，为中国的云产业和信息事业做出更多的贡献！

薛渊
上海市海外经济技术促进会会长
上海华商会会长

作者自序

所谓云，即云计算。相信很多人即使并不十分了解什么是云计算，也或多或少在生活中接触过这个词。又或者，其实您已经在使用与云相关的技术或是也参与到了建设云的服务之中。云计算并不神秘，但解释起来却不是寥寥数语便可说清的。笔者力求营造一种轻松有趣的阅读气氛，让您在了解云计算内涵的同时对其发展历史和发展前景有一个立体的认识。

利者，即谓敏捷红利，也许这个词对于读者来说稍微陌生了一些，笔者著写此书的目的就是希望在介绍云与利两者的同时，揭示出云计算与敏捷红利之间的联系。正所谓：授之以鱼，不如授之以渔。读者在阅读完此书后能够了解云是什么，利是什么，两者之间的联系和相互作用，又如何为己所用，这才是笔者著写此书最大的希冀。本书的目标是将知识性、实用性、功利性完美调和。无论您是希望了解一点相关知识为自己的事业带来利益的管理阶层，又或者是已有一定相关知识的专业人士，相信都能从此书中找到您需要的东西。

拨和见，即拨开疑惑的白云看见利益的曙光。书是工具，但再好的生产工具也要依赖人作为主体去使用，期望您阅读书中具体涉及管理规划的章节，并基于自身的实际情况，合理运用笔者的提示建议。

本书系统地阐述了笔者对云计算，敏捷红利的理解，以及敏捷红利在企业运作过程中被云计算所触发的机制，在介绍云计算近期在国

内外的使用情况与相关问题的同时也介绍了云计算供应商的选择和维护，为读者在云计算商业用途方面开启了一扇大门。作为笔者，在本篇的最后，出于友情提醒各位读者，您可视自身对云技术的了解程度，参考目录选择阅读您感兴趣的章节，但我依然建议您可以回头去翻阅那些一开始跳过的部分，相信在同样的概念下，我能向您展示更多与众不同的内容。

张礼立

于 美国旧金山

2013 年 1 月 26 日

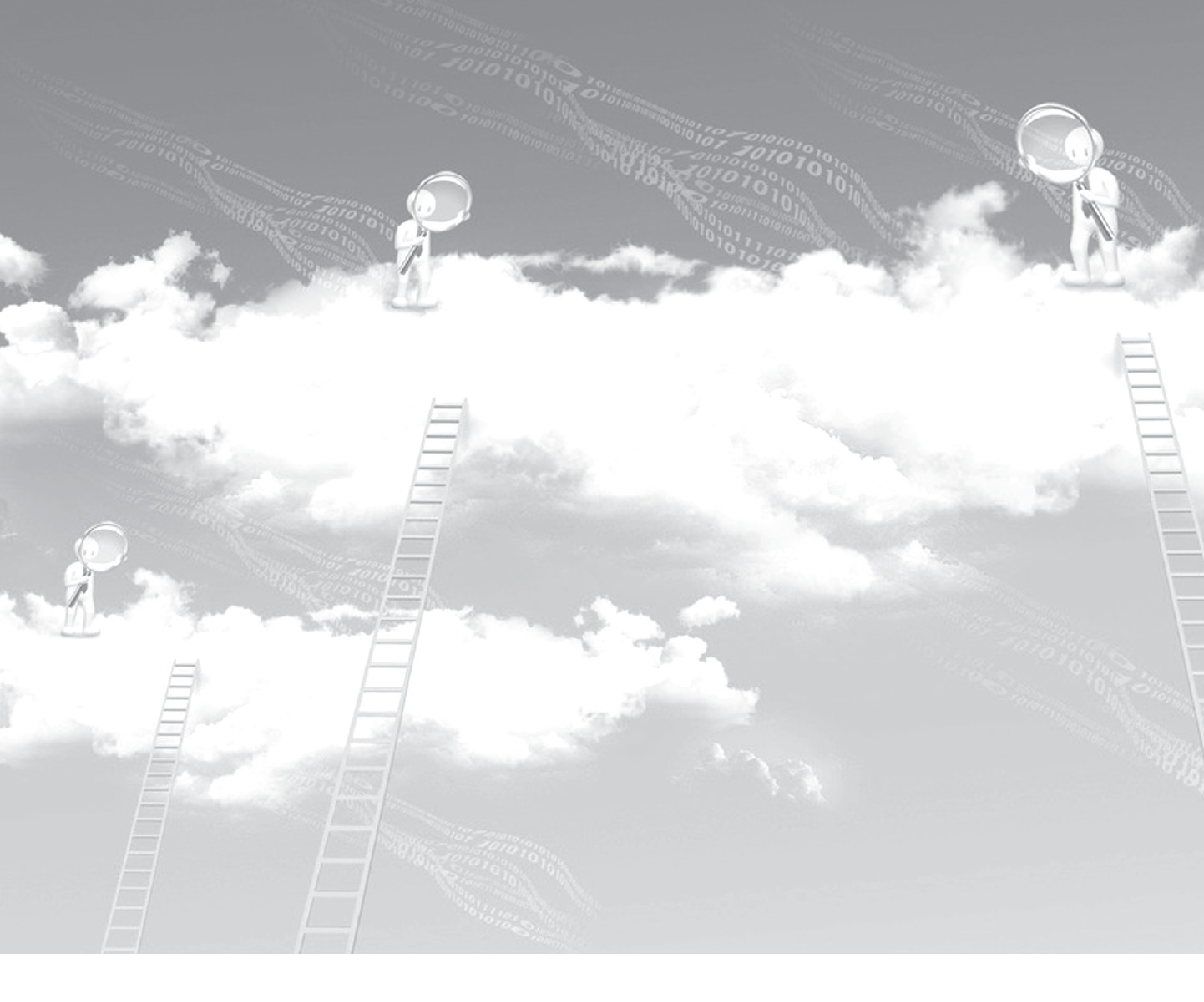
评审委员会

（排名按姓氏汉语拼音排序）

毕　江	信息主任	北京电视台信息网络管理部 Beijing TV
曹　侃	信息技术总监	罗兰贝格战略管理咨询 Roland Berger
常　威	副主任	上海市信息化培训中心 SITC
陈帮才	IT& 云计算咨询总监	戴尔公司 Dell
高泰山	信息技术总监	博奥生物有限公司 Capital BIO
高　威	信息技术经理	宝马中国 BMW
焦智虹	资深产品经理	华盛天成 Teamsun
介文清	资深架构师	威睿信息技术（中国）有限公司 VMware
兰　翎	软件事业部市场总监	日立（中国）信息系统有限公司 Hitachi
李　强	高级项目经理	上海大众动力总成有限公司 VOLKSWAGEN Powertrain
李　刚	高级技术顾问	威睿信息技术（中国）有限公司 VMware
罗奇敏	信息部主管	大众汽车变速器（上海）有限公司 SHA VW
卢少文	大中华区总经理	博科通讯中国有限公司 Brocade
卢　越	战略投资部总监	上海汽车资产经营有限公司
吕建中	首席信息官	安霸股份有限公司 Ambarella Corp.
洪福生	行业解决方案总监	怡敏信信息技术（北京）有限公司
彭宇恒	市场总监	戴尔中国公司 Dell
孙　昊	信息部总监	上海家化联合股份有限公司 Jahwa
孙　磊	技术运营部总监	携程旅行网 C–Trip
孙少忆	行业高级顾问	华为技术有限公司 Huawei
孙正鹏	亚太区总经理	国际信息科学考试学会 EXIN

王　晨	高级项目经理	易安信电脑系统（中国）有限公司 EMC
王　键	首席执行官 总顾问	意大利道那尔比集团 意大利华人总工会\华人协会
王　乐	运维经理	支付宝（中国）网络技术有限公司 Alipay
王　璐	信息部经理	齐耀瓦锡兰菱重麟山船用柴油机有限公司QMD
汪　芳	副主任	上海市信息技术培训中心 SITC
王淦斌	董事长	上海玖道信息科技有限公司 Jiudao
王庆华	财务总监	名门国际货运代理有限公司
王　曙	总经理	北京群环域科技有限公司
魏爱东	副处长	中国工商银行总行 ICBC
谢　刚	首席执行官	DTM 全球资源 DTM Global
徐　革	副总经理	中国人寿保险上海数据中心运行服务部 China Life
杨国青	系统运行高级主管	中国海洋石油总公司信息技术中心 CNOOC
余瑞雄	首席信息官	上海贝尔 Alcatel-Lucent
虞　蕾	亚太区 IT 服务总监	斯必克中国 SPX
于　天	总裁	国际灾难恢复（中国）协会 DRI China
袁　民	校董	华东师范大学
张力强	副总经理	宁波通商银行 NCBank
张　杰	高级销售顾问经理	甲骨文软件系统（中国）有限公司 Oracle
张宗勇	资深经理	支付宝（中国）网络技术有限公司 Alipay
张义荣	执行顾问	上海市海协经济促进会
张　弢	秘书长	上海市海协经济促进会
赵　雄	董事总经理	新能（中国）投资有限公司 SPC Group China
周俊杰	服务器产品市场总监	中国惠普有限公司 HP
周　凯	董事长	上海昀石信息技术有限公司
朱朝晖	大中华区信息技术总监	阿迪达斯中国有限公司 Adidas

目　录



第1篇　何为云

第1章　定义与特征——所谓“多快好省”

1.1　云到底应该如何定义

云带给人的印象往往都是烂漫无端，高耸非凡，无拘无束，来去自由。粗看“云计算”这三个字，很难让人们从这个词本身推断出它所涵盖的范围。

实际上，云计算是一种商业计算模型，而“云”是一些可以自我维护和管理的虚拟计算资源，通常是一些大型服务器集群，其中包括了计算服务器、存储和宽带资源等。将这些计算资源集中起来，并通过专门软件实现自动管理，可以实现一种无需人为参与的资源部署。这是最类似教科书形式的解释。附加一个更加体现技术性的定义：云计算是一种模式，它提升了对共享可配置计算资源（网络、服务器、存储、应用和服务等）的便捷指数、按需访问。这些资源也可以通过极小的管理代价或是与服务提供者的交互作用被快速地伺机使用和释放。

专业的 IT 名词百科 Whatis.techtarget.com 援引自 SearchCloudComputing.com，将云计算广义地解释成一切能够通过互联网提供的服务，这些服务被划分为三个层次：

- 基础设施式服务（Infrastructure as a Service, IaaS）
- 平台式服务（Platform as a Service, PaaS）
- 软件式服务（Software as a Service, SaaS）

截至 2010 年 7 月，在维基百科（Wikipedia.org）中，“云计算”的词条被形容成为一种基于互联网的计算，其中共享的资源、软件和信息都以一种按需的方式提供给计算机和设备，就如同日常生活中的电网一样。这种计算模式能够通过互联网将动态运转的虚拟化资源，以

服务的方式提供给用户。同时，用户并不需要知道如何管理那些支持云计算的基础设施。

一篇来自加州大学伯克利（Berkeley）分校的技术报告则指出，云计算即指通过互联网交付的应用，也指在数据中心中提供这些服务的硬件和系统软件。前半部分即是 SaaS，而后半部分则被称为 Cloud。换个角度来说，Berkeley 眼中的云计算就是“SaaS+ 效用计算（Utility computing）”。倘若这个基础架构可以按使用情况进行付费的方式提供给外部用户，那么，这就形成了“公共云”，反之则形成了“私有云”。公共云，即是效用计算。转而言之，SaaS 的提供者同时也是公共云的用户。

美林证券则认为，云计算是从集中的服务器，通过互联网交付个人应用（E-mail、文档处理和演示文稿）以及商业应用（销售管理、客户服务和财务管理）。而这些集中的服务器共享资源，如存储、处理能力和带宽。并且通过共享，资源才能够得到更有效的利用，同时在成本方面也可以降低 80%，甚至更多。

而美国最畅销的《华尔街日报》也在密切跟踪着云计算的进展。他们认为，云计算能够令企业通过互联网从超大数据中心获得计算能力、存储空间、软件应用和数据。而客户需要做的只是在必要时为他使用的资源支付一定的费用，从而避免建立自己单独的数据中心并采购服务器和存储设备。

至于 Salesforce.com，则认为云计算是一种更友好的业务运行模式。在这种模式中，用户的应用程序运行在共享的数据中心中，用户只需要通过登录和个性化定制就可以方便地使用这些数据中心的应用程序。

谷歌公司的前首席执行官，现任执行董事长埃里克·施密特博士认为，云计算与传统的以 PC 为中心的计算并不相同，它把计算和数据分布在大量的分布式计算机上，这使计算力和存储获得了很强劲的可扩展能力（例如计算机、手机等），便于接入网络获得应用和服务。而其重要特征是开放式的，一般不会有企业能单向控制和垄断它。

根据众说纷纭的定义，大家对于云计算能得出一个比较一致的看法，即：云计算是一种计算模式，在这种模式下，可扩展的动态并且通常是虚拟化的资源能够通过互联网以服务的形式提供出来。由此我们可以看到，对于云计算的概念的提取就是一个求同存异的过程，云计算不是专指一门技术，而是技术和趋势的代名词。

1.2 无限的资源

有关云的无拘无束，是否就预示着云计算的资源也是无边无际，无穷无尽的呢？

被请求的资源来自于“云”，而不是任何固有形态的实体。硬件和软件都称得上是资源，以服务的方式通过互联网提供给用户。而应用在“云”中的某处得以运行，但对于实际用户来讲是完全透明的，也并不需要担心应用运行的具体位置。比如亚马逊的 EC2 将计算处理能力打包为资源提供给用户；谷歌的 App Engine 将从设计开发到部署实施过程中 Web 应用所需的软件以及硬件平台一起打包提供给用户；Salesforce.com 的 CRM 将专业的客户关系管理应用模块打包为解决方案提供给用户使用。

在云计算中，资源已经不单单限定在类似于处理器机、存储容量、网络带宽等物理范畴之内，而应该扩展到软件平台、Web 服务和应用程序的软件范畴。云计算通过资源抽象的特性（采用相应的虚拟化技术）来实现云的灵活性和应用的广泛支持性。传统模式下自给自足的 IT 运用模式，在云计算中已经改变成为了一种分工专业、协同配合的运用模式。对于企业而言，他们不再需要规划属于自己的数据中心，也毫不需要将精力耗费在与自己主营业务无关的 IT 管理上。

于是，用户在舍弃自身繁冗沉重的 IT 累赘之后，得到的是近乎云端般无尽的个性化资源。

1.3 虚拟的服务

根据 2009 年 10 月份高德纳咨询公司的报告，18% 的负载都运行在虚拟服务器上，并且高德纳咨询公司预计该数字到 2012 年将会增长到 50% 左右。然而为什么这么多的企业看重并且使用虚拟化技术？最直接的一个答案就是大部分的服务器平均只使用了 20% 的计算能力，甚至更低。

传统计算环境向虚拟计算环境的转换，加速了云计算的发展进程。简单地说，虚拟一个计算环境就是将各种软硬件比作一个资源池，以便于用户或应用程序能够使用起来比以前更为便捷。

迄今为止，拥有比较大的 IT 规模的企业基本都在虚拟环境上加大了投入，这样可以减少服务器的稳定性、电耗、设施占用空间等多方面的投入。对于数据中心来说，虚拟化对于减少能源消耗意义重大。据统计，美国服务器的数量从 2000 年的 500 万台发展到了 2010 年的 1500 万台。服务器数量的迅速上升导致了对电力和能源需求的大幅上涨。为了解决 IT 业需求的能源短缺问题，美国每年需要新建 10 多座发电厂，每座发电厂花费 20 亿～ 60 亿美元，然而这种花费最终还是要由 IT 企业来付账。倘若我们想再多安装 500 万台服务器，企业的 CIO 最好是先考虑清楚这些服务器的真正价值，跟着再做出投资决策。因为，IT 的能源消耗存在着迅速增加的可能性，那些本来花 2000 万美元就能建造的数据中心，换到现如今可能要花费 1 亿到 5 亿美元，而且还不包括硬件和网络的花费。

虚拟化在物理上为企业在合并服务器、抑制数据中心的扩张和能量耗散方面提供了机会，而云计算使企业无需建立新的数据中心。通过这种模式，数据中心的建设和扩展由云服务提供商负责，这样既保证了服务提供商能获得潜在的经济利益，同时也在一定意义上保证了使用数据中心的企业能获得相应的经济效益。

有许多极好的理由支持业务系统在虚拟化技术上运转，从而大大提高系统和计算资源的效用性和灵活性。与此同时，我们也需要看到，虚拟的服务不仅仅是凭借虚拟化就能够解决问题，IT 的复杂性也不仅仅来自于技术，同时也来自于流程、管理平台、组织架构等多方面因素。企业要实现敏捷利润需要从全面的运维和管理角度出发。

1.4 灵活与高效

云计算可以根据访问用户的多少，增减相应的 IT 资源，其中包括 CPU、存储、带宽和中间件应用等。这些资源实际上通过分布式的共享方式而存在，但最终在逻辑方面会以单一整体的形式呈现出来，并且可以根据用户业务的需要进行动态扩展和配置。云计算模式使得 IT 资源在规模动态伸缩方面具有极大的灵活性，足以适应各个开发和部署阶段的各种类型和规模的应用程序。提供者可以根据用户的需要及时部署资源，最终用户也可按照各自不同的需要进行选择。当这一目标达到最理想化实现时，用户几乎可以做到何时用何时要，用什么要什么，用多少要多少，几乎杜绝了浪费的现象。

1.5 按量收费

根据上一节的内容，我们可以很容易得出这样的结论：当资源被高效并极致地利用时，对等的付出也被极致地合理化了。这就是 Pay-as-you-go（即付即用）：我们的应用是否适合采用弹性伸缩的运行环境来增强业务的灵活度；是否需要采用资源抽象（比如虚拟化），提高资源的利用率以及可替换性；是否需要提供按使用量收费的经济使用模式。

即付即用（pay-as-you-go）的方式早已经不是一个新的业务模式，

它已广泛应用于存储和网络宽带技术中（计费单位为字节）。我们使用移动电信按通话时间来计费就是一个实例。从云计算的供应商的服务视角来看，例如，谷歌的 App Engine 按照增加或减少负载来达到可伸缩性，而其用户按照使用 CPU 的周期来付费；亚马逊的 AWS 则是按照用户所占用的虚拟机节点的时间来进行付费。

用户按照各自的需要使用云中的资源，按实际使用量情况付费，而并不需要管理它们，这等于又节约了预算。

1.6 普世的云

就好似天上的云朵一般，云计算并不是静态的，它面向众生开放并为众生改变形态，不断调整以及进化。

面向服务的体系结构（Service-Oriented Architecture，SOA）是一个组件模型，它将应用程序的不同功能单元称为服务，通过这些服务之间拥有良好定义的接口和契约将其联系起来。接口是采用中立的方式来进行定义的，它独立于实现服务的硬件平台、操作系统和编程语言。这使得在各种类似的系统中的服务可以通过一种通用的方式进行交互作用。

由此，企业系统的架构师认为 SOA 能够帮助业务迅速和高效地响应变化的市场条件。 服务导向的架构在宏观（服务）上，而不是在微观上（对象）提高了重复使用性。同时，服务导向的架构可以简化与传统系统的相互连接以及使用。

有些人质疑服务导向的架构是不是 20 世纪 70 年代模块化编程、20 世纪 80 年代的面向事件设计甚至 20 世纪 90 年代的基于接口 / 构件设计的某种意义上的复兴？换个角度而言，服务导向的架构可以被认为是一种演化，而远非革命。它捕捉到了之前体系架构的许多最佳实践或实际应用。服务导向的架构提升了将用户从服务分开的功能。服

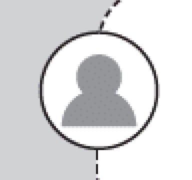
务可以运行在不同的服务器上，并通过网络被访问。这也大大增加了服务的重复使用。服务架构的出现，加速了云计算中软件组件的开发速度。

“开放原始码”（Open Source），指的是一种软件散布模式，是一种源代码公开的软件。最早的开源软件起源于20世纪60年代，它伴随着20世纪90年代网络的兴起而备受广大民众欢迎，开放源码软件在历史上曾经与UNIX、Internet紧密相连，并逐渐成为主流。1997年，开放源码促进会（Open Source Initiative，www.opensource.org）正式成立，它给予了开放源码一个官方的定义。它正式地指出，开放源码也要遵守不少原则。

对那些具有垄断性质的软件来说，开源软件更显其深远意义。随着开源软件的流行，商业软件不仅被压缩了发展空间，同时也促使了软件商们不断地降低软件价格，显而易见它为广大消费者带来了不少利益。

在商业上，开源软件并不完全等同于免费软件。非常典型的一个例子就是红帽子（Red Hat Linux），它遵循的是使用软件时完全免费，在后续服务收费的一种模式。而软件免费，没有售后服务的模式也不为少数。在软件市场成熟后，搜索引擎火狐堪称是代表了靠出售专利谋生的另外一种应用服务提供模式。处于这种模式下，软件和服务都是免费的，企业按时间交纳使用费。配合云计算的商业模式使得成本下降。

读到这里，相信读者对云计算的优点已有了一定的了解，相信您也一定想要进一步了解更多有关云计算的精彩内容了！那么，就让我们一起揭开下一章的神秘面纱吧！



第2章　云计算的相关技术和交付模式——云的获取

2.1　饮水思源

早在几十年前，网络工程师就已将云画在原理图中，用意即是表示自己的网络连接到了其他未知甚至不相关的网络，尤其是广域网。虽然当时工程师们使用的是较为模糊的标志，但意外的是，随着网络的逐步普及以及带宽的数目增加，在线计算服务的使用等已使得云计算原本的想象模型转为了现实。

在过去二十年中，云这种图形使用得越发普遍。关于云计算中所谓的“云”，有很多人把它比作是一种针对软件和硬件的计算资源。这种资源令企业或者个人在使用云的时候无需知道他们精确的物理位置，可以认为那只是借用计算机网络图表来形容云隐藏的各种基础设施的一种图形符号。

不同于过去的计算机网络，如今的网络和 Web 浏览器能够比较容易地连接到分散在世界各地的软硬件资源，这些资源通常是通过网络提供的。互联网数据中心（Internet Data Corporation，IDC）对这种模型的巨大优势进行了预测：在 2013 年，投资在云信息服务上的资金将高达 442 亿美元，这是自 2009 年投入 173 亿美元以来又一次大规模幅度的增长。

接下来，让我们一起来看看云计算的一些核心技术。

2.1.1　虚拟化

虚拟化技术算不上是什么新鲜事物，它早已在人类科学技术诞生

时就存在了，也称得上是人类技术的核心技术之一。与此同时，虚拟化技术并不只是云计算所独有的核心技术，它在计算机行业里也得到了充分的应用。

在伟大的 1964 年，世界上第一台大型主机 System/360（简称 S/360）闪亮登世。虚拟化即是其中一项核心技术。由 20 世纪 50 年代虚拟化概念的提出，到 20 世纪 60 年代 IBM 公司在大型机上实现了虚拟化的商业用途，从操作系统的虚拟内存到 Java 语言虚拟机，再看当下基于 x86 体系结构的服务器虚拟化技术的迅猛发展，都为这看似有些抽象的“虚拟化”概念添加了极其丰富的内涵。

“计算机虚拟化”称得上是一个比较广泛而又充满变化的概念，在维基百科中的定义是：虚拟化是将计算机物理资源如服务器、网络、内存及存储等予以抽象、转换后呈现出来，使用户可以比原来的组态更好的方式来应用这些资源。这些资源的新虚拟部分不受现有资源的架设方式、地域或物理组态所限制。

计算机系统可以分为若干个层次，从下至上包括底层硬件资源、操作系统、操作系统提供的应用程序编程接口，以及运行在操作系统之上的应用程序。虚拟化的主要目标是简化包括基础设施、系统和软件等 IT 资源的表示、访问和管理。

虚拟化技术具有可以在不同层次之间构建虚拟化层，向上提供与真实层次相同或者类似的功能，使得上层系统可以运行在该中间层之上。而这个中间层可以解除其上下两层间原本存在的衔接关系，使上层的运行能够不依赖于下层的具体实现。为了替“虚拟化”加上不同的定语，就形成不同的虚拟化技术。现如今，应用比较广泛的虚拟化技术有基础设施虚拟化、系统虚拟化和软件虚拟化等不同类型。

接下来举一个较为令人容易理解的例子，当系统的内存资源不够时，虚拟内存技术就能发挥它的作用了。虚拟内存技术指在磁盘存储空间中划分一部分作为内存的中转空间，其作用是存储内存中存放且

暂时不用的数据。在程序用到这些数据时，再将它们从磁盘换到内存。如此一来，能够利用廉价的硬盘中一部分资源来充当重要的内存，用以补充内存的不足，通过低成本的形式解决了系统应用的要求。相信这种技术对于很多使用电脑上模拟的次世代游戏主机或其他游戏平台的读者来说非常熟悉。

根据上述例子，我们可以看到，虚拟化可以说是资源的逻辑表示，它并不被物理限制所约束。资源既可以是各种硬件资源，如 CPU、内存、存储、网络；也可以是各种软件环境，如操作系统、文件系统、应用程序等。按照这个定义，内存是真实资源，而硬盘则是这种资源的替代品。意外的是，在云计算中，“云”可以被看成一个无限大的硬盘，况且它远比真实的硬盘更加经久耐用。

2.1.2 面向服务架构

面向服务架构（Service Oriented Architecture，SOA）指的是用户的业务能够被直接转换成为能够通过网络访问的一组相互连接的服务模块。面向服务架构的设计思想带动了 Web 服务技术的发展，使得开放式的数据模型和通信标准更加广泛地被人们使用，最大程度上促进了已有信息系统的联系。

于我们而言，面向服务架构所需要强调的是将业务直接映射到模块化的信息服务，并且最大程度地着重使用IT资源，尤其是软件资源。当使用面向服务架构来实现业务时，用户可以快速创建适合自己的商业应用，并通过流程管理技术来加速业务方面的处理，促进业务上的创新。面向服务架构还可以将用户运行平台及数据来源上的差异屏蔽掉，从而使得 IT 系统能够以一致的方式来更优地提供服务。

2.1.3 移动互联网和Web2.0

互联网和移动通信网是当今最具影响力的两个全球性网络，移动

互联网恰恰融合了两者的发展优势；移动互联网时代的来临，从用户的使用角度来说，最好的体验是淡化有线和无线之间的概念。

从 20 世纪 40 年代世界上第一台电子计算机诞生，已经过去了半个多世纪。但是在过去的几十年里，互联网将全世界的企业与个人连接了起来，并深刻地影响着每个企业的业务运作及每个人的生活。

第一代互联网由冷战思维开启。1969 年，为了能在核战争爆发时保障通信畅通，美国国防部启动了具有抗核打击能力的计算机网络 ARPANET 的研究项目。ARPANET 在分组交换技术之上建立，首批网络连接了美国四所大学。由此产生了足以实现不同网络之间互联的需求，促使了 TCP/IP 协议的横空出世。1982 年，ARPANET 开始使用 IP 协议。虽说第一代的互联网并没有在实际意义上连接全球的计算机网络，但是却具有十分深远的意义，它使人类社会初现了信息社会的雏形。

当蒂姆·伯纳斯·李（Tim Berners Lee）爵士出现在 2012 年伦敦奥运会开幕式上的时候，不止展现了英国人对其在 1989 年发明了万维网（用以连接和浏览互联网页的系统）这一在互联网全球化发展中的贡献的表彰，同时表达了全人类对他提出万维网（WWW）的设想表示由衷的感谢。他发明了超文本，使用超级链接将不同服务器上的网页进行链接，从而形成了人们便于访问拥有相互关联信息的第二代互联网。

2003 年后，WWW 从纯粹通过浏览器浏览 HTML 网页的 Web 1.0 模式演化到便于大量用户共同参与互联网内容形成的 Web 2.0 阶段。新的应用涅槃而生，如博客（Blog）、社会关系网络（SNS）、维基百科（Wiki）、内容聚合（RSS）、混搭编程（Mashup）和对等网络（P2P）等。用户对互联网内容的贡献空前的增加，软件更多以服务的形式通过互联网被发布和被访问，从而驱使这些网络服务需要海量的存储和计算能力方能够满足日益增长的业务需求。该出现使得用户从信

息的获得者摇身一变成为了信息的贡献者，也使得互联网应用（Rich Internet Application，RIA）成为网络应用的发展趋势。Web 2.0 已经成为了实际意义上的标准互联网运用模式。

不同于以往的 Web 1.0 的时代，这些都是用户在个人电脑上完成的工作。个人电脑不再仅仅是为用户提供应用、保存用户数据的中心，而是蜕变为接入互联网的终端设备。Web 2.0 的出现和广泛流行深远地影响了用户使用互联网的方式。现在，人们越来越习惯从互联网上获取所需的应用与服务，与此同时将自己的数据在网络上共享与保存。Web 2.0 不单单提供了云计算的接入模式，也为云计算培养了用户习惯。

如果单纯从时间上看，第三代互联网计算技术从 2007 年突然兴盛，并且在短时间内形成盈利模式，正式揭开了第三代互联网的面纱。第三代互联网的基础就是无处不在的宽带网络。

稳定的互联网接入是用户获取云计算中丰富多彩资源的基础，不断提高的带宽是用户获得完美体验的前提，两者存在辩证统一的关系。云计算的提出本身就来源于带宽的提高，如果没有我们目前带宽的提高就不可能提出云计算的模式。由于互联网接入的普及和改善，使得单机模式通过宽带走向集中模式成为可能，使得用户通过互联网使用远程云端的服务成为可能，在用户和云间搭起了宽阔的桥梁。

提及网络，我们再来看看当下最为炙手可热的 3G。3G 是 3rd-Generation 的简写，是第三代移动通信技术的简称。3G 是指支持高速数据传输的蜂窝移动通信技术，是将无线通信与互联网相融合的新一代通信技术。截至 2009 年 7 月，全球移动用户已多达 44 亿，普及率达 65%，其中 3G 用户已经超过 5 亿，可见 3G 正在以惊人的速度增长。

3G 将为云计算带来数以亿计的宽带移动用户。在目前看来，网络通信技术的发展是云计算的发展必要环境之一。

2.1.4 个人电脑和桌面计算

我们的个人电脑有 90% 以上的计算时间和 30% 左右的存储空间没有得到充分利用。个人电脑的工作一般主要集中在上网以及文字处理上，而这些任务只需要占用很少的系统资源，而且个人电脑基本只能供一个人使用，别人不能分享你的计算机资源，系统资源浪费巨大。这种传统的模式不仅造成了资源的浪费，而且无法在需要大量计算时提供富有弹性化的资源。

在互联网出现之前，软件和操作系统的销售模式都是授权（license）模式，简单来说，就是通过软盘或者光盘，将软件代码复制到计算机之上，每一次复制，都需要向软件的开发商支付费用。这种固定的模式发展至今，不可避免地产生了一些问题，比如费用太高、软件升级费用不可控制等。

2.2 交付模式

在前文中提及，业界按照云计算提供者与使用者的所属关系为划分标准，将云计算分为三类：公有云、私有云和混合云。

公有云

公有云（Public Cloud）是由若干企业和用户共同使用的云环境。IT 业务和功能以服务的方式通过互联网来提供给广泛的外部用户使用，用户无需拥有针对该服务在技术层面的知识，无需雇佣相关的技术专家，无需拥有或者管理所需的 IT 基础设施。在公有云中，用户所需的服务是由一个独立的、第三方的云提供商提供。该云提供商也同时替其他用户服务，这些用户将共享这个云提供商所拥有的资源。

私有云

私有云（Private Cloud）是由某个企业独立构建和使用的云环境，

IT 能在防火墙内通过企业内部网以服务的形式为企业内部用户提供。私有云的所有者不需与其他企业或组织共享任何资源，私有云是企业或组织所专有的计算环境。在私有云中，用户是这个企业或组织的内部成员，他们共享着云计算环境所提供的所有资源，公司或组织以外的用户无法访问这个云计算环境提供的服务。

混合云

混合云（Hybird Cloud）是整合了公有云与私有云所提供服务的云环境。用户可以根据自身因素和业务需求选择合适的整合方式，制订其使用混合云的规则和策略。其中，自身因素是指用户本身所面临的限制与约束，如信息安全的要求、任务的关键程度和现有基础设施的情况等；而业务需求则是指用户期望从云环境中所获得的服务类型。

在现实生活中，混合云的商业定义是最为灵活的。用户还可以选择“被管理的私有云”和“被托管的私有云”两种提供模式。在被管理的私有云中，承载云风格的 IT 设备和基础设施仍由所属的企业或组织拥有，一般位于企业的数据中心内。其私有云的创建和运维却将由专业的第三方机构来完成。这样的第三方机构常常会通过以下步骤来帮助客户完成私有云的搭建：首先，将客户现有的物理资源通过虚拟化技术进行逻辑化的处理，形成便于划分的资源池；其次，在该逻辑资源池上创建业务应用，并订立服务目录以便于使用者进行浏览；最后，提供自助访问接口和用量计费功能给业务应用，服务上线并被私有云所属的企业或组织内用户使用。其后，该第三方公司还将为客户持续地提供在运维上的支持，如管理、业务升级、新服务上线等。

用户对于公有云的选择可以分为排他的公有云和开放的公有云两种。在排他云中，云服务的提供者和使用者并不属于同一个企业，但它们事先知道谁会提供何种服务，谁又会使用何种服务。它们通过线下的协商确定服务价格和服务质量。排他云通常出现在企业的联盟中，好比某大企业与它的众多供应商和业务伙伴间就可以建立排他云。

在开放的公有云中，使用者和提供者在服务预订前彼此并不知晓对方，他们的关系是通过在线服务订阅的方式确立的。服务条款通常是由服务提供方预先定义和控制的，而服务价格和服务质量约定也是自动的、标准化的，由服务提供方预先设定。

2.3 相关概念及联系——云之系谱

云计算并不是突然出现的，而是以往的技术和计算模式发展和演变的一种结果，它也未必是计算模式的终极模式，而是适合于目前商业需求和技术可行性的一种发展态势。

跟着，就让我们来辨析云计算与这些相关概念的差别。

2.3.1 效用计算

当我们踏入云时代，效用计算（Utility Computing）似乎是经常被人们拿出来做引用并且与云计算来比较的。效用计算强调的是IT资源，譬如计算能力和存储容量等，能够根据用户的要求按需地分配，而且用户只需要按照实际使用情况付费。其目标是通过服务器及存储系统打包源量对用户进行计费。这种模式下，用户不是为使用服务去拥有资源的所有权，而是租赁资源。

效用计算追求的是提高资源的有效利用率，最大灵活性地使用资源。也就是希望 IT 资源能够达到像传统公共设施（如水和电等）一样的供应能力以及收费方式。效用计算使得企业和个人不再需要一次性的巨额投入就可以拥有巨量的计算资源，同时能够降低使用和管理这些资源的成本。效用计算追求的是提高资源的有效利用率，最大程度地降低资源的使用成本和提高资源使用的灵活性。

云计算中的资源使用应采用效用计算所提倡的资源按需供应、用户按使用量付费的理念。云计算不但注重基础资源的提供，而且更为

注重服务的提供。在云计算环境中，除了服务器、存储设备等硬件 IT 基础资源能够以服务的形式来提供之外，应用的开发、运行和管理也是以服务的形式提供的，应用本身也可以采用服务的形式来提供。因此，云计算与效用计算相比，技术和理念所涵盖的范围更为广泛可行。

2.3.2 物联网

前国务院总理温家宝于 2009 年 11 月 3 日在人民大会堂向首都科技界发表的题为《让科技引领中国可持续发展》的讲话中明确指出："信息网络产业是世界经济复苏的重要驱动力。全球互联网正在向下一代升级，传感网和物联网方兴未艾。"温家宝的讲话将物联网（Internet of Things，IoT）提升到了国家战略的高度。

维基百科对物联网的定义是这样的，把感应器嵌入到电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、供水系统、大坝、油气管道以及家用电器等各种真实物体上甚至是动物身体内，通过互联网连接起来，进而运行特定的程序，形成远程控制。

物联网的核心基础在于物与物之间的互联，是把人、动物、物理实体和信息系统互相联系起来的遍布全球的系统。物联网通过大量分散的射频识别（RFID）、传感器、全球定位系统、激光扫描器等小型设备，将感知的信息，通过互联网传输到指定的处理设施上进行智能化处理，完成识别、定位、跟踪、监控和管理等工作。

通过物联网，可以利用中心计算机对机器、设备、人员进行集中管理、控制，并且通过更加精细和动态的方式优化生产和优化生活，实现人类社会与物质世界的有机整合以及和谐相处。物联网的应用也变得日趋丰富，好比学生进出校门的管理，高速公路不停车的收费系统、公路铁路车辆的调度系统、物流货品的追踪管理、大流通仓储管理、手机移动支付系统等，这一切都基于物联网理论的应用探索。

云计算与物联网在概念上存在着极强的连接性。我们可以将物联

网看作是处于前端的传感器与网络设备、处于核心的云计算的大数据处理平台以及上层的应用系统，这三者的完美结合体。在当下这个大数据时代，云计算作为物联网大数据处理的核心平台，适用于处理物联网中地域分散、数据海量、动态性和虚拟性强的各种应用场景的数据分析和业务分析，用以协助企业或是政府做出最快且最为合理的决策。

云计算的集中数据处理和管理能力将有效地解决海量物联信息存储和处理问题。云计算是一次变革，而物联网决然不是变革。通过一个传感器将信息送到一个中央系统然后进行数据分析，那么我们肯定需要一个庞大的具有云风格的计算中心来支撑和整合这些信息。

2.3.3 并行计算

云计算与高性能之间也存在着一定的关联。高性能计算（High Performance Computing），又称作并行计算（Parallel Computing）。它将一个科学计算问题分解为多个小的计算任务，并将这些小任务快速解决。它以处理复杂运算问题为目的。并行计算一般应用于诸如军事、能源勘探、生物、医疗等对计算性能要求极高的领域，所以也被称为超级计算（Super Computing）。

解决计算问题的并行程序往往需要特殊的算法，编写并行程序需要考虑很多课题之外的因素，例如各个并发执行的进程之间如何协调运行、任务如何分配到各个进程上运行等。所以并行计算机是一群同构处理单元的集合，这些处理单元通过通信和协作来更快地处理大规模计算问题。

云计算与传统意义上的并行计算相比有类似之处，不过也存在明显的区别。最根本的区别就在于并行计算需要采用特定的编程范例来执行单个大型计算任务或者运行某些特定应用，而云计算对用户的编程模型和应用类型等没有特殊的某一限定，用户不再需要开发复杂的程序就可以把他们的各类企业和个人应用迁移到云计算环境中。

在并行计算中，计算资源往往集中在单个数据中心的若干台机器或者集群上。云计算则更加强调用户通过互联网使用云服务，并在云中利用虚拟化进行大规模的系统资源抽象和管理。可见，云计算考虑的视角是如何为数以千万计的不同种类应用提供高质量的服务环境，并且如何提高这个环境对用户需求的响应从而加速业务创新。

云计算是互联网技术和信息产业蓬勃发展的背景下的产物，完成了从传统的、单一的计算模式到现代的、多元的计算模式的转变。

2.3.4 网格计算

随着人们对于计算机数据处理能力要求越来越高，人们开始寻找一种造价低廉而数据处理能力超强的计算模式，最终科学家们找到了这个问题的答案，那便是网格计算（Grid Computing）。

网格计算是一种分布式计算模式。它是伴随着互联网而迅速发展的、专门针对复杂科学计算的新型计算模式。网格计算将分散在网络中的空闲服务器、存储系统和网络连接在一起，形成一个整合系统，为用户提供功能强大的计算及存储能力来处理特定的任务。这种计算模式利用互联网把分散在不同地理位置的计算机组织成一台“虚拟的超级计算机”，其中每一台参与计算的计算机就是一个“节点”，而整个计算是由成千上万个“节点”组成的“一堆网格”，所以这种计算方式叫网格计算。网格技术的开创者 Ian Foster 将之定义为“在动态、多机构参与的虚拟组织中协同共享资源和求解问题的计算方式”。

这样组织起来的“虚拟的超级计算机”具备了两个极关键的优势：其一是数据处理能力超强，满足了对计算能力的需求；其二是对于闲置的处理能力的合理利用。以一项计算为例，网格计算首先把要计算的数据分割成若干“小片”，然后将这些小片分发给分布在网络里的每台计算机。每台计算机执行它所分配到的任务片段，待任务计算结束后将计算结果返回给计算任务的总控节点。

网格计算在学术领域方面取得了很多进展，包括一些标准和软件平台的开发，但是在商业领域却没有得到广泛地普及。网格计算未能在商业上普及的主要原因有两个。一是支持的业务类型有限。技术平台都是以管理这种计算任务为宗旨进行设计和实现的。但是置身于商业领域，对于计算的主要需求大多包含为数据挖掘、搜索、内容分发（音乐、图片、视频和新闻等门户网站）、在线游戏、电子商务、交易处理（股票交易和订票等）、协作等非结构性数据的应用。二是网格计算的一个核心，就是把任务进行分解，从而让每个子任务都可以在一个节点上独立完成。事实上，很多计算任务如果要进行这种改造，产生的结局往往不太乐观，不是工作量太大，就是得不偿失。

云计算与网格计算不同的是，资源的所属关系上存在着较大差异，也可以说在网格计算中是多个零散资源为单个任务提供运行环境，而在云计算中是单个整合资源为多租户提供服务。多租户是云计算的一个核心的属性。云计算用户只需要使用云中的资源，并不需要关注系统资源的管理和整合。这一切都将由云提供者进行处理，用户看到的是逻辑上单一的整体。网格计算中是多个零散资源提供运行环境，而在云计算中是单个整合资源为多个用户提供服务。

并行计算、网格计算仅仅是一个技术的进步。尽管有专家认为网格计算与云计算的关系，就像是 OSI 与 TCP/IP 之间的关系，但在我眼中云计算是一个产业思维方式的变化，因而云计算能称为变革 。

2.3.5　软件即服务

软件即服务（SaaS）最初出现于 2000 年。加大伯克利认为 SaaS 是云计算的前半部分。可见，它与云计算的关系有多密切。SaaS 是一种通过 Internet 来提供软件的模式。有人会将云计算和 SaaS（Software as a Services）混淆，认为云计算就是 SaaS。从表面上看，SaaS 好像和云计算有许多类似的特征，但是从产业的角度讲，以前做 SaaS 产业，

既要做应用，同时又要做平台，以硬件、软件和市场的整个产业链为一体。由于它是自给自足的，所以它的平台利用率极低。这也导致了它在整个产业链上的不堪重负。而云计算在资源管理方面的集中和优化管理，恰好把资源这一块给剥离出来了。

现如今 SaaS 已经非常普及了。我们所熟悉的在线游戏就是 SaaS 的一种。云计算是通过将游戏应用直接剥离出去，留下平台，做平台的始终做平台，而做云计算资源的人就专心做好自身的调度和服务。这种方式使做 SaaS 的人可以专注于自己所熟悉的业务，为别人提供软件和服务的应用。

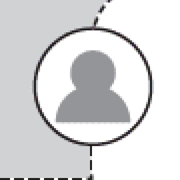
SaaS 企业一般来说担任着做应用的专家身份，它对自己的应用非常熟悉，但对底层的资源整合却不是很熟悉，而云计算恰好就为它解决了这种尴尬局面。就这个问题，我们将在下一章中更为详细地讨论。

2.3.6 互联网数据中心

互联网数据中心（Internet Data Center）简称 IDC。对于 IDC 的概念，目前还没有一个统一的标准，但从概念上可以将其理解为公共的商业化的互联网机房，同时它也提供 IT 专业服务，是 IT 行业和服务的重要基础设施。IDC 不仅是一个服务概念，还是一个网络概念，它构成了网络基础资源的一部分，就像骨干网、接入网一样，提供了一种高端的数据传输（Data Delivery）的服务和高速接入（High Speed Internet）服务，基于互联网网络，为集中式收集、存储、处理和发送数据的设备提供运行维护的设施基地并提供相关的服务。具体的 IDC 提供的业务包括主机托管（机位、机架、机房出租）、资源出租（如虚拟主机业务、数据存储服务）、系统维护（系统配置、数据备份、故障排除服务）、管理服务（如带宽管理、流量分析、负载均衡、入侵检测、系统漏洞诊断），以及运行服务、其他支撑等。

云计算与传统互联网数据中心相比，资源利用率的区别在于核心

看点，由此产生的商业利益就自然有着天壤之别。互联网数据中心一般采用服务器托管和虚拟主机等方式对网站提供服务。每个租用互联网数据中心的网站所获得的网络带宽、处理能力和存储空间都是固定的或是根据客户需求设定的。然而，绝大多数网站的访问流量都无法做到均衡和动态地利用资源。像是大多的视频网站具有非常强的时间性，白天访问的人少，到了晚餐时间过后就会流量暴涨；某些食品销售网站的季节性很强，平时访问人不多，但是到节日或旺季前访问量就会激增；有的则平时一直默默无闻，突然一个爆炸新闻使得访问量暴增而陷入瘫痪。网站拥有者为了应对这些突发流量，会按照峰值要求来配置服务器和网络资源，使得互联网数据中心的资源的平均利用率一般只有 20% 左右，甚至更低。



第3章　服务模式及理论价值——云的形态

无论是美国国家标准研究院 NIST 模型还是 Open Group 模型 ，云计算的分类大致上是从提供的服务类型和服务交付方式的两个维度出发。NIST 模型在一开始并没有要求云必需使用虚拟化的方式来实现资源池的概念，甚至并不包含多租户的现在云的概念。但这些概念都实现在了如今的 NIST 模型上。

从云计算的服务类型看，即指为用户提供什么样的服务，用户可以获得什么样的资源，以及用户应该怎样使用这样的服务。 按照这样的定义，一共分为三类，包括基础架构云、平台云及应用云。

3.1　软件即服务的价值

应用云（Application Cloud）为用户提供可以直接使用的应用，一般基于浏览器的，针对某一项特定的功能。应用云都是开发完的成品软件，用户只需要进行一些定制就可以使用。凡事都具有两面性，自然它们具有最低的灵活性。一种应用云只针对一种特定的功能，很难甚至根本不能提供其他功能的应用。

云计算发展至今，SaaS 一直是非常惹人眼球的部分。随着 SaaS 业务模式的发展，在各行各业不断涌现出越来越多的 SaaS 的应用，如客户管理、物流管理、人力资源管理、财务管理和 ERP 等。而几乎所有的企业管理软件都能在网上找到 SaaS 的模式。

这自然是跟 SaaS 具有很多独特的特征有一定的关联。以企业在运行中不断地引进和改进其管理的应用系统为例。资本投入和运维投入是支撑改造的必要元素。在 SaaS 的模式下，在效果上，与自建信息系

统大致上没有区别。企业无须购买软硬件、建设机房和招聘专业 IT 人员，只需在前期支付一次性的项目实施费和定期的软件租赁服务费，便可以通过互联网享用信息系统。这样可节省大量用于购买 IT 产品、技术和维护运行的资金，且可以方便地利用成熟的信息化系统，从而大幅度降低信息化的门槛与风险。这样对于企业资本和运维成本的双重节省来说可称得上是巨大的诱惑。

SaaS 不仅减少甚至取消了传统的软件授权费用，并且厂商将应用软件部署在统一的服务器上，免除并减少了最终用户的服务器硬件、网络安全设备和软件升级维护这些较为复杂的管理。与此同时，通过 SaaS 的模式取得的快速 IT 部署时间和效率更好的刺激都使得企业有更加充分的时间和资金去调控业务，来取得更为敏捷的商业利润。

在任何时间任何地点都能访问自己的 ERP 系统或是 OA 系统，才算得上是 CIO 需要考虑的当今时代，SaaS 可以在任何可接入 Internet 的地方在任何时间使用，企业所需的应用系统也会带给企业非凡的价值。相对于传统的 IT 模式，一个企业需要做到在任何地点在任何时候都能够访问自己的系统和资源并且不断地更新和维护，都是一个长征式的艰巨任务。

除了 SaaS 本身所具有的技术优势以外，它给整个软件行业带来的影响也是非常巨大的。我们知道的软件的销售方式基本上分为三种，第一种是以软件授权的方式卖给企业，第二种是通过整体解决方案的方式绑定在少数客户上，第三种就是软件外包，不卖软件卖服务。就第一种方式来说，产生的最大问题就是盗版。再观第二种方式又相对有些死板，无法面对更广泛的市场。由此看来，SaaS 的模式也许算得上是最好的出路。几乎所有的软件开发企业都可以成为 SaaS 的服务提供商。SaaS 层面的用户群体巨大，而且需求庞大杂乱，每个行业甚至每个企业都存在特定需要，这就给了大量的软件企业一个非常不错的生存空间，可以走专业化道路，针对某一具体需求开发应用，服务于

一类客户。

在一开始，SaaS 被认定是中小企业信息化的福音。对这些企业来说，SaaS 的价值在于：从技术方面来看，企业无须再配备 IT 方面的专业技术人员，同时又能得到最新的技术应用，满足企业对信息管理的需求；从投资方面来看，企业以相对低廉的“月费”方式投资，不用一次性投资到位，不占用过多的营运资金，可缓解企业资金不足的压力，不用考虑成本折旧问题，并能及时获得最新硬件平台及最佳解决方案；从维护和管理方面来看，企业采取租用的方式来进行物流业务管理，不需要专门的维护和管理人员，也不需要为维护和管理人员支付额外费用，可在很大程度上缓解企业在人力和财力上的压力，使其能够集中资金对核心业务进行有效的运营。越来越多的业界人士已开始意识到，SaaS 是软件业的一个毋庸置疑的发展方向，是软件市场重新洗牌的一次重大机会。谁拿捏住了 SaaS，就等于谁把握软件业的未来，这也是 Salesforce.com 被看好的原因。

3.2 平台即服务的价值

平台云（Platform Cloud）为用户提供了一个托管平台，用户可以将他们所开发和运营的应用在云平台中托管。然而这个应用的开发和部署必须遵守该平台特定的规则和限制，如语言、编程框架、数据存储模型等。

平台云的用户主要是软件开发者和软件开发商，比如SaaS运营商。PaaS 是将互联网的资源服务化为可编程接口，为第三方开发者提供有商业价值的资源和服务平台。有了 PaaS 平台的支撑，云计算的开发者就可获得大量的可编程元素。对于云计算平台的使用者而言，云计算平台加快了软件开发流程，降低了软件开发运行成本，减少了软件开发工作量，加快了软件开发速度。使用平台即服务可为中小企业及软

件开发人员节省许多的工作量。

PaaS 本身必须具备业界领先的技术实力和强大的号召力，这样才能做到一呼百应，聚集起一大批的软件开发商，形成良性循环。而 Salseforce.com 的 force.com 就是一个非常典型的成功案例。PaaS 上的软件越丰富，日后使用的用户越多，软件商收益就越大，从而使得软件商开发出更多新的应用。

以 Web 应用为例，在 PaaS 平台的支持下，Web 应用的开发将变得更加敏捷、快速。响应用户需求的开发能力，也可为最终用户带来实实在在的利益。云计算平台能够以较低的管理边际成本开发新产品、推出新产品，使新业务的启动成本为零，资源不会受限于单一的产品和服务。运营商因此可以在一定投资范围内极大程度地丰富产品种类，通过资源的自动调度来满足各个业务的需求。

未来互联网应用的操作系统就是 PaaS，未来的互联网应用将无需基于 PC 进行开发，而是完全基于 PaaS 进行开发。Google，微软都已经看到了这种趋势，推出了自己独特的 PaaS 平台。

3.3 基础设施即服务的价值

基础设施云（Infrastructure Cloud）为用户提供的是底层的、接近于直接操作硬件资源的服务接口。通过调用这些接口，用户可以直接获得计算资源、存储资源和网络资源，同时又十分自由灵活，并且几乎不受逻辑上的限制。

基础架构即支持自动化部署管理，通过虚拟化的管理技术和理念加强对资源的管理；通过实现 IT 资源管理的自动化，降低数据中心运行的工作量，降低管理成本和运营成本，更高效地完成人力密集的重复性工作，提高系统和业务运行的安全性和稳定性，实现集中资源配置管理，并利用该技术平台提供最具有时效性、最准确的配置信息和

运行状态信息，来支持企业内既有的管理系统的高效管理。通过虚拟化管理技术和管理流程使虚拟化能真正为企业在绿色节能、资源利用和高可用性上添砖加瓦。

公共云的主要用户群包括中小企业和部分大型企业。这些用户在云时代还未降临时，除了购买计算资源外还需要专门的人员进行安装和维护。而踏入云时代后，通过租用云计算的资源，不止初期的投资减少了，并且由于不需要专人维护，人员成本也因而降低了。公共云 IaaS 对于它的提供商来说，保护了现有投资，提供了新的商业机会。

而云计算的弹性，能够很好地支持不同变化的需求，使用户不用担心硬件或软件资源的短缺。由此说来，公共云可为用户降低硬件采购成本与 IT 运维成本，也可使用户获得无限的资源使用可能。

第4章　核心结构——云的架构

4.1　云架构的基本层次

从服务类型来看，云计算中的云可以分为基础设施云、平台云和应用云。这种分类方式早已形成了云架构的基本层次。云的硬件资源包括了计算、存储和网络等资源。云架构通过虚拟化、标准化和自动化的方式有机地整合了云中的硬件和软件资源，并由网络将云中的服务交付给用户。

由美国国家标准研究院（NIST）提出的被全球广泛引用的云架构包含了三个基本层次：基础设施层（Infrastructure Layer）、平台层（Platform Layer）和应用层（Application Layer）。在某些特定场合，人们也称其为基础设施云、平台云和应用云。该架构层次中每层的功能都通过服务的形式提供出来，这就是云服务类型分类方式的来源，也就是从云架构不同层次所提供的服务来进行划分。

应用层是在云上应用软件的集合，构建在基础设施层提供的资源和平台层提供的环境之上，由网络这种渠道交付给用户。云应用种类繁多，既可以是受众群体庞大的标准应用，如医疗、保健、家庭理财，也同样可以是定制的服务应用，还可以是用户开发的多元应用。

平台层将平台软件和中间件作为中心，介于基础设施层和应用层之间。平台层包括软件资源的集合，该资源具有通用性以及可复用性，提供了应用开发、部署、运行相关的中间件和基础服务，能够更好地满足云应用在可伸缩性、可用性和安全性等各方面的基础要求。

基础设施层是以 IT 基础资源为中心，包括经过虚拟化后的硬件资源池和与之相关的可缩放功能的集合。

位于云架构上层的云提供商在为用户提供该层的服务的同时，需要实现该架构下层所必须具备的功能。当然并不是所有的云都必须在这三个层次上提供所有的服务。对于云提供商来说，交付的层次越高，其内部需要实现的功能就越多，位于云架构上层的云提供商在为用户提供该层的服务的同时实现了该架构下层所必须具备的功能。

在下述篇幅中，让我们一起聚焦每个层级的具体内容。

4.2 云架构的服务层次

4.2.1 基础设施即服务

基础设施层将经过虚拟化的计算资源、存储资源和网络资源以基础设施即服务的方式经由网络提供给用户使用并且管理。为底层基础提供 IT 资源的服务。该层包含了七大基本功能：

资源抽象、资源监控、负载管理、储存管理、资源部署、安全和风险管理、计费管理。

云计算特征之一的资源池以及资源一体化的核心技术是资源抽象技术。为了能够实现高层次的资源管理逻辑，必须对资源进行抽象，也就是对所有硬件资源进行虚拟化。这些资源集中体现在存储、计算以及网络上。虚拟化屏蔽掉各个厂商之间的硬件产品上的差异的同时，需要对每一种硬件资源提供统一的管理逻辑和接口。资源抽象为上层资源管理逻辑定义了被操作的对象和粒度，它是构建基础设施层的基础。根据业务逻辑和基础设施层服务接口的需要，基础设施层资源的抽象往往是富含多个层次的。

亚马逊的 Amazon EC2 可谓是基础设施即服务的经典实例。它底层采用 Xen 虚拟化技术，通过 Xen 虚拟机的形式向用户动态提供计算资源。除 Amazon EC2 的计算资源外，亚马逊公司另外提供简单存储服务

（Simple Storage Service，S3）等多种 IT 基础设施服务。

资源监控是保证基础设施层高效率工作的一个关键功能。多厂商各个硬件资源的监控在传统 IT 环境中是当下以及今后五年间的 IT 运维管理的首要挑战。通过资源整合与抽象，新的监控变的更具有挑战性和创新性。集中、统一和简易是未来 IT 管理的发展趋势。资源监控需要全面的同时，也需要到位。在资源监控的方法、颗粒度和范围上需要做足功课。不同的资源监控基础设施层应对不同类型的资源媒监控方法。对于 CPU，通常监控的是 CPU 的使用率；对于内存和存储，除了监控使用率，还会根据需要监控 IO 的读写操作；对于网络，则需要对网络实时的输入、输出及路由状态进行监控。

现如今，负载均衡应用越发地普及，资源监控成为了负载管理的必要前提。如果无法对资源进行有效监控，也自然就无法进行负载管理。在基础设施层如此大规模的集群资源环境中，任何时刻参与节点的负载都是起伏不定的。节点之间的负载允许存在一定的差异和动荡，它们的负载在一定程度上不均匀也不会导致严重的后果。太多节点负载过低，会造成资源使用上的浪费。如果有些节点的负载过高，上层服务的性能将会受到影响。就一般情况来说，理想的处理器负载在 60% ～ 80% 之间，每台物理机有 15 到 20 台虚机会是一个比较合理的负载。在云基础设施层，自动化负载平衡机制是资源池抽象化后又一重量级的功能。它可以将负载进行转移，即从负载过高节点转移部分负载到负载低的节点使服务器负载控制在理想范围内，从而实现管理目标。

在当今 Web2.0 的时代，数据早已比比皆是，而且是每分每秒不断高速的增长。从目前的数据总量来看，90% 的电子数据是在过去的两年里面形成的。据 IDC 的数据显示，2011 年全球的数据量达到 1.8 zettabytes。1.8 zettabytes 相当于 1.8 万亿 gigabytes，换个容易理解的方式，那就足以装满 575 亿个 32GB 版本的 iPad。经 IDC 预测，未来十年中，

企业数据中心处理的信息总量将增长 50 倍，文件数量将增长 75 倍。到 2015 年全球的数据会增加到 8 个 zettabytes 左右。

如今我们看到的数据大多来自电子邮件、社交媒体、微博、微信，不再仅仅是包括文字和电话号码，更多的是包含视频、音频和图像。从我们熟悉的结构化数据到呈现爆炸性增长的数据背后，我们看到了非结构化的数据世界，信息朝着更加人性化、非结构化的数据迈进的过程中，对存储有客观必要的新需求，是我们支持大数据的软件框架、支持数据密集型分布式应用程序和存储管理的原因。用户服务的工作负载过高时，用户可以非常容易地将自己的服务实例从数个扩展到数千个，并自动获得所需要的资源，通常这种伸缩操作需要在极短的时间内完成的同时，保证操作复杂度不会随着规模的增大而增大。所以云的应用可以在极短的时间内根据具体用户需求和服务状况的变化而调整。因此，资源部署是否可以通过自动化部署流程将资源交付给上层应用在云计算环境中尤为关键。

信息安全和风险管理始终是一个炙热的课题，可谓是经久不衰。高德纳在 2008 年 7 月发布了一份名为《云计算安全风险评估》的报告，列出了云计算技术存在的七大风险，即特权用户的接入、可审查性、数据位置、数据隔离、数据恢复、调查支持和长期生存性。鉴于高德纳咨询公司（Gartner）的权威性和专业性来看，这份报告的涵盖可谓是相当全面的。

风险 1：特权用户的接入

在公司以外的场所处理敏感信息可能会给企业带来风险，这将绕过企业 IT 部门对这些信息进行“物理、逻辑和人工的控制”三维立体的处理。企业需要对处理这些信息的管理员有足够深刻的了解，并要求服务提供商提供详尽的管理员信息。

风险 2：可审查性

审查始终是验证的有效的方法。用户需要对自己数据的完整性和

安全性负有最终的责任。传统服务提供商需要通过外部审计和安全认证，但某些云计算提供商却拒绝接受这样的审查。面对这样的提供商，用户只能用他们的服务做一些琐碎的工作。

风险 3：数据存储的位置

在使用云计算服务时，用户并不需要了解自己的数据储存在哪个国家哪个城市哪个数据中心的哪个存储。用户应该从遵守法律的角度，从服务提供商那里了解数据是否存储在专门被管辖的位置，以及他们是否遵循当地的隐私协议和法律法规。

风险 4：数据隔离

多租户是云计算的云风格的又一个核心特征。所以，所有用户的数据都处于一个共享环境之中。当然，有很多的手段来实施数据隔离和保护。加密是其中较为有力的措施，不管是在线加密还是传输加密，不过加密能够起的作用仍然是不够的。从用户安全角度出发，必须了解云计算提供商是如何将数据隔离开来从而保护数据的私密性。需要说明的是，加密服务必须是由专业人员设计并测试和验证的。

风险 5：数据恢复

数据不仅仅只是增加，同时存在着丢失和需要被回复的时候。云计算提供商要义务告诉用户在发生灾难时，用户数据和服务将会面临什么样的情况以及如何恢复。时间是金钱，数据是生命，任何没有经过备份的数据和应用程序在一旦发生数据丢失或缺损的情况下都将给企业的运作带来影响，有时候甚至会造成致命的影响。用户必须要全面了解云服务提供商是否有能力恢复数据，以及需要多长时间。

风险 6：调查支持

信息爆炸数据的激增势必在某些情况下产生更多、更新的挑战，非法利用数据和信息产生非法利益的事件愈来愈多。何况在云计算环境下，交错相通、调查不恰当的或是非法的活动将难以实现。那是因为多租户的数据可能会存放在一起，并且有可能会在多台主机或数据中心

之间相互转移。如果服务提供商没有这方面的措施以及能力加以管理，当有违法行为发生时，用户将难以调查或是很难澄清自身的问题。

风险 7：长期生存性

从美国世贸“9·11”事件到 2012 年的世界末日谣言，都使得可持续发展的意识和业务连续性管理的需求在最近十年受到了前所未有的重视。在全球一体化和企业兼并风潮中，很难保证云计算提供商将始终立于不败的境地或是不会破产或是不被大公司收购。用户需要确认，在发生这类问题的情况下，自己的数据会不会受到影响。用户需要向服务提供商咨询如何拿回自己的数据，以及拿回的数据是否能够被导入到替代的应用程序中。

在高德纳的报告中所提到的云计算环境中存在的这些风险，并不是说在传统 IT 环境中就是荡然无存的，而是说有些风险在云计算中更为明显或更富有挑战性，也不是说这些风险仅存在于基础设施层中，也很有可能存在于云计算的各个服务层次。

在云计算中，按使用量计费 Pay-as-you-go 作为另外一个大众所了解到的云计算或是云风格的 IT 架构的新的计费方式被广泛提倡。面向公众又或是多租户的环境服务的基础设施云，主要的计费依据是在某个时间段内应用所消耗的存储、网络、内存等资源进而向用户收费。事实上，有两种能够实现这种计费模式的方式：1）实时计费，就实际情况，使用多少资源就收取多少费用；2）为用户预设几种固定资源配置类型，每种类型都有固定的在单位时间内的计费标准，用户可以选择一种类型使用并根据使用时间长短进行付费。无论方式如何，最终的目的就是所有资源的使用必须受到用户和云服务供应商双方认可的精确的计费模式和系统的限制。

4.2.2 平台即服务

在云计算框架中，每个层面会解决不同的问题以及面对不同的用

户。基础设施层所要解决的是 IT 资源的虚拟化和自动化管理问题，而平台层需要解决的是如何基于基础设施层的资源管理能力提供一个具有很高可用性的、可用以伸缩的，并且易于管理的云中间件平台。

平台层运行于基础设施层之上，应用层之下，是一个以软件为核心，为应用服务提供开发、测试和运行过程中所需的基础服务和管控环境，也就是中间件功能的层次。这些功能基本包括 Web 和应用服务器、消息服务器以及管理支撑服务，例如应用部署、应用性能管理、使用计量和计费等。平台即服务交付给用户的是丰富的“云中间件”资源，这些资源包括应用运行时的环境、共享服务以及自动化管理服务等。

平台即服务的应用运行时，环境提供了最基本的运行应用的能力。平台即服务面向的并不是普通的终端用户，而是针对软件开发人员，平台层以平台软件和服务为核心，可以充分利用这些开放的资源来开发定制化的应用。用户通过相应的编程模型和 API 来建立并且发布应用。

由于平台即服务提供的高级编程接口简单易用，故此，软件开发人员可以在较短时间内完成开发工作，从而缩短应用上线的时间。由于应用的开发和运行都是基于同样的平台，因此并不存在许多兼容性问题。而这对于日后的维护成本的降低奠定了十分坚实的基础。观察现在的系统应用的趋势，我们可以看到横向扩展的能力是非常必要的。开发者可以利用平台层来实现应用的可伸缩性、服务容量。从敏捷开发的角度，平台层提供的运营管理功能还能够帮助开发人员对应用进行监控和计费，从而最终帮助企业实现敏捷红利。除此之外，平台层的管理主要包含了应用版本控制、应用配置和监控、应用的上线下线、以及计费方面的支持等。

开发、运行和维护作为软件生命周期的几个关键环节。在传统的应用开发中，用户需要花费大量时间和工作来进行软件堆栈（即中间件）的选型、定制和部署。在云平台上，该部分工作将由云平台按照

应用的需求和特点自动完成。整个软件周期相对于动态变化的业务需求而言仍然是有些漫长的。架构中的平台层需要担负为用户的应用提供开发、运行和运营环境的责任的同时，还要满足该应用的业务动态和敏捷的需求。在支持的编程模型方面，平台层可以基于标准编程模型，也可以基于自定义编程标准。基于标准编程模型可以降低用户的使用门槛，并且可以使得原有的系统更易迁移到云平台上。

平台层支撑了软件生命周期的开发、部署和维护等多个关键环节。开发环境平台层对于在其上运行的应用来说，首先扮演的是一个开发平台的角色。而一个开发平台需要清晰地定义其应用模型，具备一套应用编程接口（API）代码库，提供必要的开发测试环境。一个完备的应用模型包括开发应用的编程语言、应用的元数据模型，以及应用的打包发布格式。虽然现如今已经有相应的辅助工具来提高软件开发速度、自动化测试流程、加速版本，但是为了要实现敏捷的软件开发并使得整个软件周期匹配于敏捷的业务需求，还有非常遥远的路途要走。而从功能的角度来看，云计算的出现有望加速产品、服务和解决方案的交付速度。

离线模式和在线模式是基于平台层的解决方案开发而存在的两种模式。这两种开发模式体现了不同的平台层理念和功能设置。好比应用的数据库或者某些软件模块的配置，多层应用在不同层次间的访问性能等。在管理权限方面，平台管理员不能对应用内部的软件模块进行配置或者查看应用的业务数据；而且应用管理员的管理权限则不能超过应用本身，在应用内部可以管理各个软件模块和业务数据。

4.2.3 软件即服务

应用层是运行在云平台层上的应用的集合。每一个业务需求都对应一个应用，所以需要实现特定的业务逻辑，并且通过服务接口与用户交互。软件即服务交付给用户的是定制化的软件应用，也就是指软

件提供方根据用户的需求，将软件或应用通过租用的形式提供给用户，继而用户通过网络访问使用。

对于软件开发者而言，由于与软件相关的所有资源都放在云中，开发者可以方便地进行软件的部署和升级，因而软件产品的生命周期不再突显。开发者甚至可以每天都对软件进行多次升级，而这些操作对于用户而言都是透明的，用户感觉到的只是质量越来越完善的软件服务。

保护软件即服务知识产权是相当有利的，因为软件的副本本身不会提供给客户，从而减少了反编译等恶意行为发生的可能。

应用层的基本功能就是要为用户提供尽可能丰富的创新应用，为企业和机构用户将 IT 流程简化，为个人用户将日常生活简化，实现这些应用的结构和方式也变得十分灵活多变。应用层上运行的软件千变万化，新应用层出不穷，想要定义应用层的基本结构可并不容易。

在基础架构层，我们把应用分为带宽敏感性应用和数据读写敏感性应用两大类。在云计算架构中我们把应用层分为三大类，第一类是面向大众的标准应用，采用多租户技术，为数量众多的用户提供相互隔离的操作空间。其提供的服务是标准并且一致的。用户除了界面上的个性化设定外，并不具有更为深入的自定义功能，就像是谷歌的 Apps。标准应用是人们日常生活中不可或缺的服务，类似于文档处理、电子邮件和日程管理等。这些应用提供的功能是人们所熟悉的，绝大多数云应用的使用者将会使用它们来处理一些日常事务。标准应用的类型有限，它们必须具备的功能和与用户交互的方式在一定程度上已经形成了业界标准。

第二类是为了某个领域的客户而专门开发的客户应用，该类应用开发好标准的功能模块，允许用户进行不限于界面的较为深度的定制。不同于标准应用，该类应用是面向最终用户的立即可用的软件。客户应用一般是针对企业级用户，需要用户进行相对更加复杂的自定义和

二次开发。客户应用针对的是具有普遍性的某种需求，比如客户管理系统（CRM）和企业资源规划系统（ERP）等。这种应用可以替不同的客户定制，被数量较大的用户群使用。Salesforce 的 CRM 就称得上是成功实例了。

第三类是由第三方的独立软件开发商在云计算平台层上开发的满足用户多元化需求的应用。而这类云应用一般由独立软件开发商或者是开发团队在公有云平台上搭建，是用以满足用户某一类特定需求的创新型应用。多元应用满足的往往是小部分用户群体的个性化需求。就像是 Mutiny 为旧金山地区的用户提供了地铁和公交的时刻表，The Option Lab 为投资者提供了期权交易策略制定、风险分析、收益预期等方案。FitnessChart 帮助正在进行健身练习的用户记录体重、脂肪率等数据，这样，用户可以跟踪自己的健身计划，评估健身的效果。

从移动付费到家庭理财，类似的多元化应用不胜枚举，涉及人们生活的方方面面，满足人们的各种不同需求。这充分体现云计算应用层的特征，即云应用的理想模式。不论用户身处何处，使用何种终端，只需要有互联网连接和标准的浏览器，便可以不经任何配置地访问属于自己的应用。这些应用能够通过浏览器访问，又或者具有开放的 API，允许用户或者客户端调用。在 2012 年末，有 7 亿智能手机和终端设备在当今的用户市场将会使得云计算的应用层不断迎来新纪元。

云应用要求高度的整合，而且云应用之间的整合能力对于云应用的成功无比重要。自然除此之外，用户在使用云服务时，不需要进行先期投入，但在使用时也不可忽视按照实际的使用情况付费所产生的敏捷性成本降低。

4.3 云发展的驱动力

云计算主要形态的发展很大程度上依赖于以下三种推动力量，首

先是网络和硬件的普及，其次是先进的交付模式的产生，最后是市场的不断成熟。

半导体芯片技术至今还依然遵循着摩尔定律并且实现了不断发展，处理器位数的提高与总线技术的提升，使系统能够支持的容量与吞吐量都不断地增加。随着系统拥有巨大的内存得以满足日益增长的高性能应用需求之外，磁盘的存储容量在无限增大的同时，单个系统数据传输率的能力越来越强，而成本越来越低。

除却计算机系统能力的提高，系统间的通信能力也同样在增强，企业级的交换机支持了第二层万兆的全速转发。伴着速度的不断提升，网络硬件价格也在持续不断地下降。

这种交付模式走在较为前沿的创新型软件公司形成了第二个巨大的推动力。例如，以将企业销售部门用于管理客户关系和预测产品而闻名的 Salesforce.com，它不仅成为了应用托管模式的先驱，同时它的计算机也组成了用户的数据中心。

创新由很多动态部分组成，所有的部分都需要通过合适的融合才能使这部机器顺利运行。1999 年时，当时 27 岁的甲骨文（Oracle）高级副总裁，俄罗斯裔美国人马克·贝尼奥夫（Mark Benioff）创办了，Salesforce.com 加入了创新的行列。

Salesforce.com 提供按需定制的软件服务，用户每个月需要支付类似租金的费用来使用网站上的各种服务。而这些服务涉及客户关系管理的各个方面，如普通的联系人管理，产品目录及订单管理，机会管理，销售管理等。他提供一个平台，促使了客户并不需要拥有自己的软件，同时也不需要花费大量资金和人力用于记录的维护、储存和管理。所有的记录和数据都储存在 Salesforce.com 上。不同于常见的自己购买的软件，用户随时可以根据需要去增加新的功能或者剔除一些不必要的功能，真正地实现了实时按需使用。马克·贝尼奥夫在他的《云战略》书中提到，更好的改变世界的方法就是创新。而他在新的软

件业务模式创新中引领了商业软件向一个全新的方向发展。

第三种推动力量就是已经出现的大的计算密集型企业（如亚马逊、惠普、谷歌、IBM、微软）在不断形成一个成熟的市场。一方面，他们拥有庞大的数据中心，可以满足全球和全球化的需要；另一方面，他们具备足够的能力让其他公司来使用他们的计算力和资源。

4.4 期待明天会更好

在美国西部时间 2009 年 9 月 1 日中午 12：30 至下午大约 14：30 的时间内，全球上亿 Gmail 用户登录信箱，多半都接到无法登录的错误提示。谷歌表示，不论是免费版或付费的企业版 Gmail，大多数用户都受到了影响。

电子信箱服务过了将近两小时才恢复，谷歌表示问题出在错估系统容量，导致负荷过载，而谷歌为此向使用者特意致歉。虽然谷歌强调事发后随即做出了反应，但此事仍旧体现了这种通过网络进行的“云计算”服务的弱点。对谷歌正积极开发企业用户而言，与微软分庭抗礼的努力可谓是极大的警讯。无论如何，这对在全球拥有将近 1.5 亿用户的全球第三大电子信箱服务商来讲，可是非常巨大的挫败。

尽管谷歌偶尔出现小错误，但一天中出现这种大规模停摆却实属罕见。这不仅成为谷歌进军企业市场的败笔，更彰显了世人越来越依赖网络应用和数据储存服务的弱点。科技市场分析公司“创新战略”总裁巴加林说：“这也是企业电子信箱一直没有大规模的转移到云端系统的原因之一，他们不可能乐见系统停摆。”

在这一年间，有另外一个云计算 IaaS 的服务巨头亚马逊的在线计算服务的主要组件简单存储服务（S3）在 7 月 20 日出现了明显故障，大量的照片和视频都无法接受访问。亚马逊的服务健康状况控制台报告称，在美国和欧洲的 S3 服务增加了错误频率。很多用户见证了整个

超过 6 小时的当机时间。

亚马逊的这项在线存储服务是在 2006 年年初推出的。S3 服务对新兴企业和强大用户的吸引力就在于这项服务能够与亚马逊的其他在线服务联系在一起，比如富含弹性的云计算和亚马逊的 SimpleDB 服务。使用这三项服务，新型企业能够节省大量的存储开支并且可能节省客户的时间和金钱。

类似的事件在亚马逊频频出现。亚马逊网络服务（AWS）在弗吉尼亚州的数据中心发生的美东地区当机事件，导致很多客户无法接受服务也没有任何备选方案。持续了约两小时的时间，其后服务虽然恢复，但是访问速度依然比平时缓慢。根据 2009 年财季数据进行估算，此事件中每分钟亚马逊约损失 31 000 美元。

类似的事件还有不少，例如谷歌在把洛杉矶警察局（LAPD）转移到谷歌应用程序时没能满足迁移的时间进度和安全参数。有数据报道，日本索尼公司透露，有黑客得到七千七百万游戏用户的账户，包括姓名、地址、密码和可能的信用卡资料。上述实例的确让人心有余悸。当谈及将“尖端”和“前沿”等术语用于任何技术的运用时，你要知道你正在处理一个不成熟的或至少是不完整的技术解决方案，没有明确规定的界限、协议和应用程序也没有行业标准。

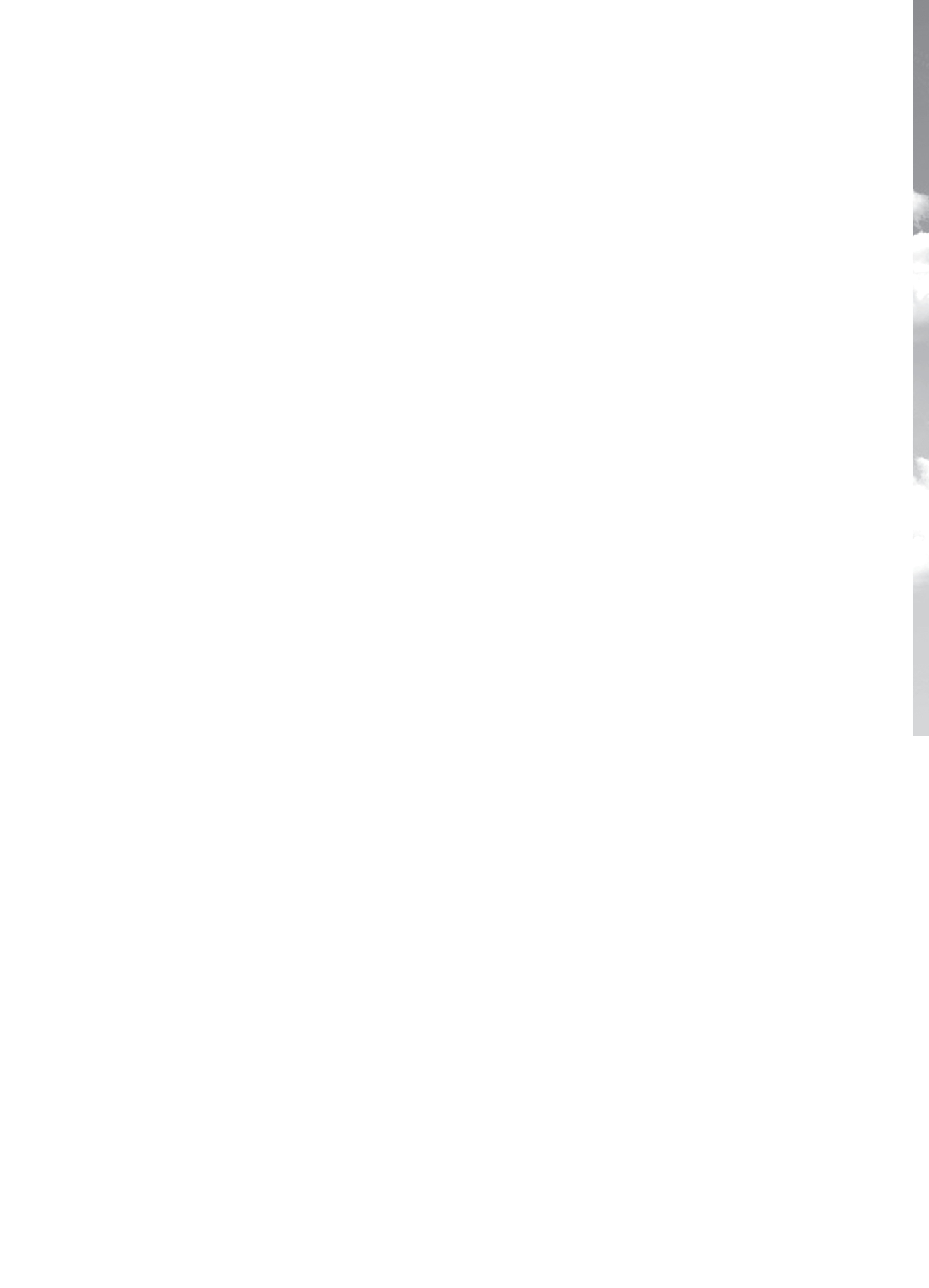
前面提到高德纳咨询公司已经确定了云计算空间的几个关键风险领域，我们需要更多关心特权用户在访问敏感数据、遵守法规和道德、数据保护等七大方面的云信息安全和风险大小。

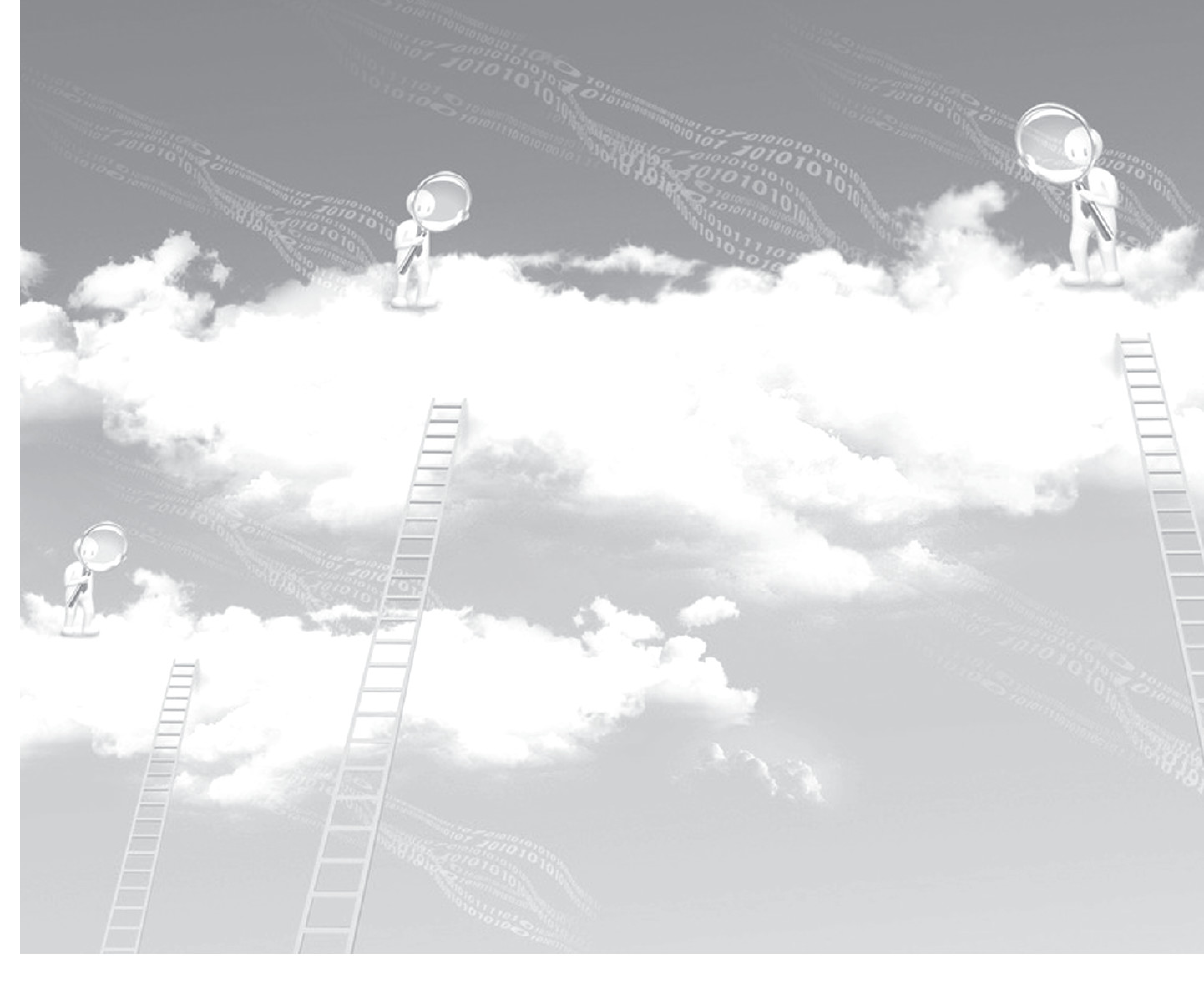
云计算无疑仍然面临着许多问题。麻省理工学院的《技术评论》曾刊登过类似疑问的文章：“作为一个逐渐成熟的技术，云计算还有一些难题没有克服，如怎样保证用户数据的完整性和安全性，怎样提供无缝的用户经验集成及如何建立一些让用户能从一个云计算提供商迁移到另一个云计算提供商的标准等。”云服务运行中断造成的用户数据在一段时间内无法获取以及负面的新闻，说明了云计算产业会逐渐优

化和可靠。

谷歌副总裁兼首席互联网传道者温特·瑟夫教授认为：2010 年的前后两年是他认为互联网发展最好的两年，也是互联网历史上发展最为重要的两年。采用域名系统安全扩展（DNSSEC）的安全域名系统已经开始部署。如果 DNSSEC 能够像设想般提高互联网的安全，国际化域名将提高互联网的全球化程度。据瑟夫称，包括汉语在内的多种语言将成为互联网域名系统词汇表的一部分。这是一个巨大的变化，一改在过去的 30 年中，人们在互联网上只能使用拉丁字符的局面。

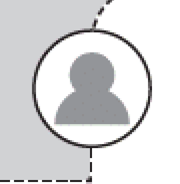
企业不能忽视如此巨大的基础设施的成本节约，又不能防止云计算完整性的挑战，尽管它们有可能会放慢向云基地解决方案转移的速度。但伴随着云计算技术的逐渐成熟，创新将会继续，首席信息官们和企业管理层正在学习如何在风险和收益之间取得平衡。此外，安全性、可靠性、制定统一的标准、服务层协议等问题也是需要他们首要考虑的诸多问题。





第2篇　云为何

在上篇中，我们一起了解了云计算的概念、模式、相关理论和价值，相信读者对云技术已经获得了初步的认识。接下来我们将接触到云和敏捷红利——本书的总主旨。



第5章　云触发敏捷红利

敏捷红利，简单概括来说，就是企业通过对客户的服务或是产品所获得的海量数据进行分析处理后，迅速改良和调整自身的产品和服务，由此产生的商业利润。

这种快速利润的产生不仅建立在对海量数据有效率的分析思考上，在同一时间内还必须通过产品服务改进各个环节的敏捷反应。这就对服务或是产品的处理和成本的控制提出了更高的要求，而发挥云计算的优势，就有机会实现这一点。

5.1　商业敏捷策略与云战略

天下武功，唯快不破。

2008年度的商业周刊五十强，仅排在首位谷歌之后的是一家皮具、手包的时尚品牌公司，相信很多人都熟知这个品牌，那就是Coach。是什么促使一家这样的时尚产品公司成为了五十强呢？与传统的时尚公司相比，Coach充分利用互联网来拿捏消费者的心理，用大量互联网问卷、电话调查的方式来让消费者选择他们喜欢的式样和元素，然后再根据这些信息的综合细化，设计成产品推向市场。从普通的以设计师为中心的形式转变为以客户喜好为中心的形式，从而改变了以设计师为中心，再将设计原型采用市场推广的方式卖到全世界的模式。诸如此类的案例还很多，如Coach的同行ZARA，已经将新产品上市的周期缩短到十五天，其背后的IT系统也是功不可没的。

每个企业的领袖都时时刻刻在思索如何建设企业的核心竞争力，从而使企业在强手如林的今天寻取一席之地。

1975 年设立于西班牙的 ZARA，深受全球时尚青年的喜爱。虽然这个品牌拥有着优异的设计，价格却较为低廉。简单来说就是让平民怀拥时髦。竞争力来自于对市场的灵敏反应。ZARA 之所以拥有非常惊人的产品设计能力，主要是因为设计师出现在几乎所有的欧洲和美洲一年四季不断举行的时装发布会上，他们能够很快将这些发布会上的时尚元素快速反馈到产品设计上来。ZARA 最具特色的地方在于它的 IT 系统能够真正将设计、生产、物流、销售等零售行业上的各个环节联系起来，补货的动作相当迅速，每一件商品的卖出都可以根据当时的市场状况进行补货。需要引起注意的是，这期间的联系绝非我们平时简单的企业部门与部门之间普通的信息交换和联络。ZARA 之所以成为全球第二的服装企业，与其敏捷的市场策略、快速捕捉时尚元素的能力，并将这些元素反馈在最新的产品当中的管理执行力息息相关。经由该案例，我们可以看到云技术在大数据时代的信息处理中所体现出的效率优势。

商场如战场，战争的胜利来源于正确的战略，正确的战略是许多明智计策的集合。

一方面，云计算被认为是信息产业界一种非常关键的降低成本的技术。它强调利用各种策略降低成本，并保证能为具体问题提供快速有效的解决方案。而另一方面，云计算也同样被理解为关系整个企业前途命运的敏捷性业务策略。尽管这一理念特别强调通过各种各样的手段最大限度地减少开销，但降低成本并不是云计算的最大优势，其真正的价值在于能为企业运营提供一整套完美、灵活的敏捷性策略。

云计算将企业原先自给自足的 IT 运用模式转换为由云计算提供商按需供给的模式。云计算提供商在建立大规模数据中心的时候都会充分考虑这个因素，将大型数据中心建造在电力资源丰富、地理条件安全、罕有自然灾害的地方，同时又要充分考虑到例如当地法律政策、是否靠近互联网重要结点等非自然因素。

一般来说，企业创建出业务敏捷性策略的目的主要是预测新市场、新行情的发展趋势，并针对这一趋势在产品的设计、研发、生产、销售、物流、服务以及每个环节上做出最为合理、快速的反应。例如Coach，借助互联网将消费者的想法和消费趋势收集在一起，借助互联网采样用具有足够代表性的样本来制定设计方案从而形成巨大的竞争力。这种策略更加关注的是，企业自身能否随着新形势的不断发展变化而自动地做出及时甚至是超前的调整。与此同时，能否通过观察新市场的快速成长的过程，迅速意识到潜在的巨大商机并及时抓住甚至是超前关注。

从产品的种类发展，到业务单元的壮大，企业在一开始一般会选择逐步走向壮大的过程，但是那些真正能够使其最后发展成为能与商业巨头直接抗衡的大型企业往往将重心摆在了敏捷性策略上。产品策略的这些优势包括价格，研发速度等等，都恰恰是通过使用敏捷性商业策略和手段来实现的。敏捷性策略带来的价值远远超过了通过单纯降低成本带来的效益。云对成本的效应不再单单是绩效表格上的数据，而是一种机制的协调和控制能力的提升，一种系统化的决策。

将云计算技术运用到新的企业架构和产品的开发研究中，通过云计算风格的企业信息架构，能使跨国中小型企业在全球各地迅速占领市场并因此带来许多新的机遇。倘若放在 10 年前，像 ZARA 这样的企业单单凭借自身的能力是很难取得今天的成功的。可以说，ZARA 的成功正是云在商业敏捷性业务中运用的典范。

5.2 敏捷生态系统定义和概念

大型企业具有实力雄厚的科研技术团队、丰富的信息技术维护管理经验来体现专业分工的优势，并不是中小型企业可以相提并论的。以中小型企业的数据中心为例，一般企业的数据中心都只能建在距离

企业不太远的地方以便维护，但是专业公司如谷歌、亚马逊、中国移动等的大型数据中心可以充分利用选址灵活的优势来合理配置资源。因此，更多的企业需要基于商业生态系统（Business Ecosystem）来完成或实现此目的。

根据百度百科的定义，商业生态系统是指以组织和个人（商业世界中的有机体）的相互作用为基础的经济联合体，是供应商、生产商、销售商、市场中介、投资商、政府、消费者等以生产商品和提供服务为中心组成的群体。它们在一个商业生态系统中担当着不同的功能，但却又互相依赖，互相生存。在这一商业生态系统中，虽有不同的利益驱动，但身在其中的组织和个人互利共存，资源共享，注重社会、经济、环境综合效益，共同维持系统的延续和发展。

专业的云计算提供商就像是我们先前所提到的这些超级计算中心的企业，而在国内类似于腾讯、百度、移动、阿里巴巴等可以拥有更多的科研和经费投入来推动数据中心的技术革新。以基础技术为例，目前大多中小型数据中心采用交流电的供电方式，仅能达到约 75% 的能效比，其中有 25% 的电能被白白浪费，转化成了热量，加剧了温度调节所需的能源消耗。然而通过技术革新，仅仅改用直流电源的方式进行供电这一决策便可以使大型专业数据中心节电约 30%。在企业需要做大做强的大环境下，30% 的电力费用节约意味着什么，我想决策者们也应该心知肚明了。

云计算提供商普遍采用大规模数据中心，比中小型数据中心更专业，管理水平更高，提供单位计算所需的成本更低廉。而除却在硬件上更加专业，云计算提供商还具有更完善的软件，这包括具有丰富知识和经验的管理团队及与其配套的管理软件。

由此可见，云计算带来的是更加专业的分工和更优化的 IT 产业格局。由专业的人做专业的事，各取所长，扬长避短，有效避免了 IT 产业中可能产生的内耗，另一批新兴的高科技企业也将在云计算中找到

自己的位置并逐渐成长起来。

纵览全球 IT 供应链，那些需要对终端用户做出反应的角色不仅要考虑敏捷性，而且要围绕着敏捷性来工作。如果客户看重产品和服务，那么敏捷性是必须的，因为高敏捷性能快速响应客户不断变化的需求。

一损俱损，一荣俱荣。商业生态系统中任何一个环节遭到破坏、任何一家企业的利益被损害，都会影响到整个商业生态系统的平衡和稳定，并最终损害系统中的每一个参与者。敏捷的生态合作大大降低了这种损害产生的可能性，既保护了大企业也维护了小企业，参天大树都由矮小树苗慢慢生长而成，而育树成林更离不开良好的外在环境。

5.3 关联敏捷与用户的需求

今天如果在谷歌上搜索“敏捷”，在 0.20 秒内能够找到约 70200000 条结果，相比云计算（52200000 条记录），多出很多。显然，这样的对比并不十分科学，不过可以简单地说明敏捷的确是一个相当热门的词条。从敏捷软件开发到企业敏捷战略，“敏捷”一词可以讲是无所不在，比比皆是。而敏捷性的管理则推动了新产品和服务的研制和生产。

不仅仅是 Zara 和 Coach，谷歌、苹果 iTunes、Facebook 等公司的业务或者服务更是通过整合一系列高效的业务投递技术来适应快速增长的客户数和不断变化的需求，而这就是敏捷性最有力的体现。

生活中，我们也常常喜欢尝试新鲜事物。举个例子，当我们走进一家熟悉的快餐店，往往在点自己熟知的食品前，会先看看餐单上的新品。试想，如果一家快餐店永远都是卖几种食品或者推出的新品全都不对食客的胃口，在今天，恐怕就会沦落成只有少部分铁杆食客才会光顾的没落老店或者濒临倒闭苦苦挣扎的街边小铺。

敏捷，不仅使其充满活力，而且使它们的服务能够满足客户不断

变化的需求和品位，如果无法做到这一点，他们的客户就会流失，最终走向灭亡。

5.4 实现业务敏捷

企业需要保持敏捷性，IT 基础设施以及应用程序也必须有良好的敏捷应对和运行能力。一家企业想要实现业务敏捷性，IT 敏捷性是必须具备的。

当企业想要抓住机遇或规避风险的时候，IT 团队必须快速建立有效的系统。敏捷性已被概率定律所支持，概率定律也叫“概率律”，英文为“The laws of probability”，即指没有规律的过程从大体上却呈现出规律性。根据概率定律，企业只有跟上世界快速变化的节奏，它成功的概率才会越来越大。原因很简单，那就是如果你的业务需要走向一个方向，但是你的 IT 还没有准备好或者还没有完成准备工作的话，那么就彻底破坏了业务的敏捷性。尼可拉斯·卡尔所说的“IT 无足轻重”的情况经常发生在那些 CIO 无法给 CEO 一个满意的 IT 系统建设的时间表的时候。还没出招就在思考上比别人慢一拍，可谓是真正是输在了起跑线上。

当然，没有一个 CIO 希望企业业务单元以 IT 系统没有及时到位为借口来解释其业务的失败。怎样做才能最好地达到敏捷性，才真正是我们需要不断思考的问题。“Keep it Simple”是人们经常讲的一句话。IT 的研究人员，需要快速地对当前复杂的市场情况做出判断，企业由此对 IT 商务人才的需求大幅增加。这些商务人士要快速地找出最简单的方式，使企业必须在短时间内完成战略转变。

按西方管理理论，我们需要把复杂的问题分解成一步一步的简单的问题然后进行处理。毋庸置疑，无论是分解速度，还是解决速度，都最好是越快越好。云计算服务以其高效和自动的处理特性，可以使

得企业快速应对市场需求，这种具有杠杆作用的高效方式就叫做云计算的杠杆，足以撬动地球。

很多专家把云计算称作消费型 IT。与传统的企业型 IT 相比，云计算平台能更加迅速地应对不断变化的需求，而且一直在不断增加新的功能。它的边界，无穷无尽；它的可能，不受束缚。企业不需要花费大量的资金，便能够持续地扩大企业的 IT 基础设施建设，提供基于云计算的服务。

5.5 敏捷变更把握创新

不是每一次变更都能带来进步，但是每一次进步均由变更引起。

事物的本质变化叫变革，创新是变革的一种，是一种创新型的变化。《礼记・大学》中说："苟日新，日日新，又日新。"意思是如果每天都能让自己更新，那就应该日日更新，不断进入新的境界，使自己每天都有提高和进步。而创新和进步离不开变革，不创新即落后。创新是必然的，变革也势在必行。故此，变更需要敏捷。

情与事迁，事迁则备变。信息和数据随之更新和充实，这是变更管理的基本工作之一。非标准数据是一种与期望数据存在差异的数据，这种数据是由于某种原因不符合自动处理系统的内部规则或不符合性能监控系统的指标而产生的。如果一家企业的系统中出现了这类数据，相应人员就应该迅速介入并且找到解决的方法，而这对于企业来说，往往最大的机遇就来自于他们对异常问题或者威胁的检测和应对方式。

主动的自我改变永远比被动的自我改变更能敏捷地适应外围环境的变化。变更管理的目标是确保标准方法和过程得以运用，从而使变更可以很快地并且对服务质量影响最小地得以处理并且改善日常的运维，而且所有的变更都必须可跟踪。可见，变更管理力求变更的快捷，同时也要尽可能减少错误和避免风险。

一直以来，我们总是强调分工，让不同的人做其最擅长的事情。其实，对待计算机也应该如此。计算机最适合处理像日常数据输入或者任何形式重复的工作，如采购订单、货物托运、账户余额、订单状态、地址更改等，并且它做这种工作比人做得更好、更快、也更廉价。

同样，人类最擅长的是思考、沟通、发现问题并解决问题。如果我们人类能从日常繁琐的工作中得以脱身，然后进行一些针对解决复杂问题的相关专业的培训，培养我们如何利用计算机自动化的日常运作中的处理异常问题的能力，那么我们就不需要建造过于复杂、过于昂贵的新计算机系统。甚至当我们成为训练有素、积极进取和被授予权力的真正的智能人时，我们就不需要使我们的系统具有人工智能了。我们感兴趣的，成了潜心于思考、与他人沟通并解决问题。反之，我们人类的大脑也会由此变得更加灵活，因此人类比任何一台计算机都要更适合做这类工作 。如果将一些需要死记硬背的、例行的和重复性的日常工作自动化，就会发现这样做能产生巨大的成本效益。

另外一部分就是传统的 IT 人或是技术业者一般与机器打交道的能力远远超过跟人打交道的能力。这恰恰是云平台所提到的专业分工的一部分。

如果企业能对此一类非例行任务进行授权，其对客户特殊需求的反应将会变得非常快捷。正是通过将效率和反应速度相结合的方式，许多企业才具有了较强的竞争力。

企业通过这种协调的方式不断地优化他们公共和特殊的业务流程之后，成本自然会下降，企业也就能够通过定期地调整自身业务流程来适应日新月异的商业环境。

效益是在通过不断调整产品和服务来适应不断变化的顾客需求的过程中产生的。为满足苛刻的客户需求而定制的服务远比这些产品本身更有价值，并且这种定制的服务在产品销售中的价格要略高于市场的平均价格。因为客户愿意为这些定制的服务多支付一些费用。 换句

话说，从开始选择这种倾向型的产品服务类型的那一刻开始，企业已经领先市场一步了。你的企业交付给客户的价值已经不是简单的服务或是商品了。

在创新的过程中，需要人们具有紧迫感。因为具有了紧迫感的人才会去克服原有不良的工作习惯。所以，设置一个时间表和资金的额度，来限制你的团队解决问题所需的成本，这是使员工产生紧迫感行之有效的方法 。

当然，这个表格和额度应在被控制在合理的范围内，优秀的管理者同样应该明白张弛有度。敏捷性和创新性被合理统一后所能激发的能量绝对不可小觑。

第6章　云计算所带来的现实业务价值

6.1　灵活性和敏捷性的需求

任何一项新技术或是一种新兴事物想要被社会接受，都需要一个漫长而又艰辛的过程。而在这段过程中也不乏“痛苦”二字，互联网可算是一个经典的实例。

在互联网最初萌生的阶段，大多数人的看法确实与如今人们对互联网的看法有天壤之别。人们对互联网的质疑，体现在方方面面，例如使用、连接方式、数据安全，甚至是费用等等。那时，听到最多的对互联网的评价就是“没有人会将自己的数据通过没有安全保障的公用网络进行传输”、“没有公司会将它们的业务以浏览器的形式提供给用户”等之类的评论。却印证了那一句：“事实胜于雄辩”。互联网带来的巨大收益短时间内就将质疑声淹没在无边无际的欢呼声中。

当下社会，不管是在工作中还是在日常生活中，人们越来越依赖互联网的存在，而网民的数量也在以空前的速度不断增加。如今我们回顾那段时期，混乱和怀疑往往被遗忘，但是互联网用实力证明了它那顽强的生命力。而如今同样处在质疑声中的云计算，会不会与互联网当年有类似的情况呢?

随着业务的增长，企业需要的 IT 基础设施不仅仅是量以及质的保证，更需要有足够的灵活性和敏捷性来保证其业务的高效运行，进而适应不断增长的业务需求。但由于基础设施投入较大的资金导致了现在许多企业得不到充沛的投资，从而促使现有的基础架构更富有灵活性和弹性。

以数据中心为例，数据中心对于绝大多数用户来说就是互联网的另外一端提供计算和存储能力的工厂，就是 IT 业的发电厂。数据中心在过去的几十年里不断地发展和调整，形成了当今市场上两种基本的数据中心：一种是面向互联网提供服务；另一种是企业私有的，不对外开放。目前的挑战主要体现在以下几个方面：

首先，管理成本不仅高昂并且复杂。以一个初略的划分，企业 IT 的 70% 的成本是用在运维和管理上，而仅存有 30% 用于硬件投资。管理企业的 IT 系统正变得越来越庞大、越来越复杂，运维的比例仍旧在不断地攀升。就目前的分析表明，数据中心的总成本中，有 16% 来自电力消耗，24% 来自硬件成本，另外 60% 来自管理。企业一般会把 IT 部门作为一个后台部门，又考虑到它是不创造利润的，因此其管理成本也成了各企业 CIO 考虑的核心问题。

数据中心对能源的消耗来自多方面，其中主要包括服务器、网络交换机和存储本身的电力供应，空调的电力消耗和通风散热的电力消耗等。自 1996 年以来，数据中心在电力上的消耗上升了 8 倍。根据笔者在上述篇章中所提到的摩尔定律，简单说来就是计算机的能力越来越高，虽然计算机硬件本身的价格在下降，但是计算机耗电量却正在显著增加，相应的通风和制冷需求也正在成倍增加。大家可能看到的是计算机硬件的价格越来越低，然而其在电力消耗上的花费却越来越高。有人预测在 5 年之内美国数据中心的电力消耗量将是目前的两倍，并且将超过在硬件上的成本。

所面临的第二个挑战就是用户需求迅猛增加。用户需求量的增长一方面来自于数量上，另一方面来自于质量上。这样的情况完全符合目前人们对于服务的需求，也就是数量多源化、质量高层化、内容多样化以及个性化。在当今的信息产品和服务中，用户要求更快的数据处理速度、更完善的统计分析和更紧凑的流程整合等。为了满足用户的需求，数据中心的服务必须能够随机应变，对用户的不同需求做出响应。

IT 资源使用效率低下无疑是第三个显著的问题。目前数据中心中设备的平均资源使用率连 20% 都达不到，也就是说其实很多资源都处于应用等待中，并没有真正的生产力，不过与此同时相应的电力成本和管理成本却依旧还在产生。

要面对和同时解决上述这些问题需要有大智慧，也需要有创新。云计算除了对技术的创新之外，重点是在业务的创新，业务是对象，创新是方向，云计算的概念是手段。随着云计算不断地发展，资源提供商将提供公共资源转变，并且通过提供像邮件服务、企业资源规划系统（ERP）、客户关系管理系统（CRM），以及一系列的特定商业应用来满足整个行业链的发展需求。这里的重点要放在业务创新上，也就是一定要在理解业务现状和明确预期结果后的前提下，考虑云计算的技术实现手段。云计算是实现特定业务目标的中介手段。在未来几年里，这些服务提供商将凭借发展规模经济和专业化服务来降低服务成本，从而让更多的企业客户能使用其提供的更优质的服务。

云计算的优势除了启动资金占用少、汇聚计算资源迅速及按需付费以外，还具备管理模式简单、系统分配资源弹性化、设备与具体位置的关联性不大等优势。这些优势不仅为 IT 产业带来了新的希望，更为重要的是同时为企业提供了一个跨跃式提升竞争能力的方法和平台。而且这只需要变革者能适应这种没有地域性差别的工作方式的同时注重合作共赢的理念。云计算为合作与创新提供了平台，使企业的发展从过去遥遥无期的工程周期、老套的工程设施模式及大量的工程评估中解放出来，并将云计算转作为企业强有力的竞争优势。

6.2 降低投资同时提升资源利用率

企业的 IT 开销大致上可以分为三部分，那就是硬件投资、能源消耗和管理成本。根据 IDC 在 2007 年做过的一个调查和预测，从 1996

年到 2010 年的十五年里，全球企业 IT 开销中的硬件开销是基本持平的，约占总成本的两成半。然而能源和日常管理运维的成本上升却非常迅速，以至于到 2010 年管理成本占了 IT 开销的大部分，尤其是能耗开销越来越接近硬件开销了。而按照上文的预测，若没有技术上的革命性突破，将来能耗消耗的开销必定会超过硬件开销，于是就出现了养牛的成本超过了卖牛的盈利的问题。

以能源开销来看，电力和制冷成本在 IT 能源中占据了主要核心。在很多国家实行的是统一的国家性电费，不过据证明不同地区的电力成本是不一样的。我们以美国为例，美国爱达荷州的水电资源丰富，因此电价很便宜。而夏威夷州是岛屿，其本身没有电力资源，电力价格就比较贵。二者的价格最多相差 7 倍之多。所以现在的数据中心大多数都选择在人烟稀少、气候寒冷、水电资源丰富的地区，这些地点的电价、散热成本、场地成本、人力成本等都远远低于人烟稠密的现代化都市。

由现代数据中心的概念可知，一个拥有 5 万个服务器的超级数据中心与拥有 1000 个服务器中型数据中心相比，超级数据中心的网络和存储成本仅占中型数据中心的 20% ～ 15%，况且每个管理员能够管理的服务器数量则扩大到 7 倍之多。由此可知，对于规模通常达到几十万乃至上百万台计算机的亚马逊和谷歌云计算而言，其网络、存储和管理成本相比中型数据中心至少可以降低 5 ～ 7 倍。以使用云计算的方式来看，由于规模的效应，系统建设和管理成本与之相比就有了天壤之别。也就是说云计算的规模越大，被服务的对象能够节约的就越多。

在云计算模式下，高科技企业、传统行业甚至是互联网公司的 IT 业务都可以在不同程度上外包给专业的云计算提供商进行管理。这早已不仅仅是一种简单的趋势，而是无论从理论也好，从实践的角度也罢，IT 业务的部分外包，项目外包乃至到完全外包已经势不可挡。

所以，从云服务提供商的角度看，云计算将取代传统的企业专有数据中心，在托管多个服务提高了资源利用率的同时，也消除了以往单个企业 IT 部门硬件资源上的低效率，降低了长期巨额运营成本。企业无需拥有硬件，无需拥有软件，无需拥有大量的 IT 员工，也无需关心复杂的 IT 系统，而是简单地直接使用云中的计算资源。

IT 设备寿命通常是 3 ～ 5 年；制冷设备、监控设备、门禁系统等其他设备的使用寿命则是 10 ～ 20 年；如果再考虑上数据中心的建筑寿命，就可以达到几十年之久。这样巨额的一次性投入不仅仅将使企业背负沉重的负担，除此之外，一旦企业发生较大变化，例如业务转型、系统下线、政策变化等普遍的情况，前期投入的资产可能将要面临被折价处置的困境。

云计算即用即付费的优势消除了企业的一次性投入，同时也包括数据中心的营建，以及硬件设备的购置，维护和升级——这种一次性投入对企业的现金流冲击较大，它意味着企业冒着风险预付了若干年的投入。同样，对于将自己的 IT 业务外包给云计算提供商的公司，不仅他们的一次性 IT 投入也降到了最低，而且同时有效地规避了财务风险。这也是云计算为业务带来的独一无二的价值。可以想象为何 CFO、CEO 会如此看重这样一个机会。

这里让我们来特别关注一下软件。企业在软件这一方面同样也是一项高昂的支出。如果需要一套高质量的行业解决方案，企业必须首先要购买构建该解决方案所必需的中间件软件的许可证，然后在这个基础上才能够购买或者开发自己所需要的特定解解决方案。因此很多 CIO 一直在关注如何计量软件的投资回报率（Return On Investment, ROI）。

关于软件 ROI 方面，有两个挑战。一个挑战是软件并非硬件投资，比较直观的可以看到指通过投资而应返回的价值，直接地反应了企业的获利目标。软件的投入是长期的并且与经营所必备的财产息息相关，

由于管理人员必须通过不断的改造从而获得利润。另外一个挑战就是没有把资金时间价值因素考虑在内，不能正确地反映建设期长短，投资方式不同和回收额的有无等条件对项目的影响，无法直接利用净现金流量信息。唯独投资利润率指标大于或等于无风险投资利润率的投资项目才具有财务可行性。

即便是 ROI 的计算以一定年份来考虑，软件的长期的，从不同部门的协同投入也是相当难以计算，或者说是几乎不能以直观精确数据呈现的。 除此之外，当这些服务器或者软件被购入和上线使用以后，很多时候它们其实并没有被充分利用。因为系统的负载是不均衡的，更有甚者有些时候系统是空闲的，即并不处理任何用户请求。也就是说这短时间中的系统是被浪费的，并且这类浪费无法完全避免。

云计算帮助用户降低 IT 成本可总结为两个方面：第一，用户大可不必进行巨大的一次性 IT 投资，完全省去了购置、安装、管理软、硬件的费用，因为他们可以从云计算提供商那里租用这些 IT 基础设施；第二，当用户使用这些 IT 资源时，可以按照自己的实际使用量付费。

也就是上一篇中我们提到的开源节流。

6.3 降低运营成本

2008 年的金融风暴对所有产业都是有影响的。当然影响往往都分为正面和负面的。对于云计算来说是一种促进而且应该是积极和正面的影响。IDC 的分析也证明了这一点。企业在反省自己是否可以进一步节约成本的时候，而 IT 就成为了大家关注的一个方面。无论使用内部云还是外部云，无论是公有云还是私有云，只要能降低成本，对于任何一家企业来说都是愿意看到的一件好事。

云计算之所以能够大幅度节省成本，规模是极其重要的因素。通过规模化，云计算除了可以降低固定资产投入之外，还可以降低运行

费用。当资源被集中后，资源池的共享或者分区共享可以使得同样的资源更能够发挥更大的作用，再依靠智能化的资源调配，就能实现资源的最大化利用。此外，包括电力、制冷、空间和带宽等众多成本通过资源集中化也可以得到大幅度的降低。当我们都处在同一片天空下时，阳光足够云层下的万物需求。

对于云计算的用户来说，除了降低 IT 的使用门槛，最为重要的是云计算平台更能够帮助他们实现应用的自动化管理。几乎无需人工干预，这样就可以大大减少管理人员的数量。这就是云计算的自主服务的概念以及优点。对于应用的运行和管理来讲，是云计算的核心，云的出现能够使用户获得更优秀的灵活性和自动化。这点在日常运维中犹能体现，日常运维中最基本的就是增加和减少服务项目。它得确保用户在需要创建一个服务的时候，能够用最少的操作和极短的时间就完成资源分配、服务配置、服务上线和服务激活等一系列操作。当用户需要停用一个服务的时候，云计算能够自动完成服务停止、服务下线、删除服务配置和资源回收等操作。

除了上述的两大运营方面的节省之道外，还有一个技术方面的主要原因。那就是当云计算出现并且大量使用 x86 的虚拟化技术后，低端硬件代替高端硬件便成为现实，至此使得云计算技术的容错能力很强且非常低成本。在目前成熟的虚拟市场，每台物理机可以承载 10 到 20 个虚机。对于成本的降低起到了很大的作用。

6.4 按需计费

资源池建立的目的就是为了满足更好的利用资源。如何付费和收费成为了一门新的艺术。按需计费（Pay-as-you-go）中的 go 就是消费的意思，因此很多人又把云计算的付费模式称为 Pay-as-you-consume。按需付费并不是只有在云计算出现之后才有的。譬如在传统的移动通

信行业很早之前就出现了预付电话卡以及按需，即话务的长度来计费。同样，很多的服务性行业也改变了以前的包年包月的计费模式，发展成为按需计费的模式。

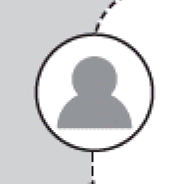
“业务部门直接为企业创造经济价值，IT 部门间接为企业创造价值”。这一直是行业内大家认同的观点，这也造就了 IT 部门是个成本中心的形象。但我们看到，随着信息化的普及，企业的创新及业务系统已经更为依赖于 IT 技术来实现，这个时候企业的 IT 系统的复杂性我们已经无法想象。大多数企业的 IT 系统已经渗透到各个业务系统。如果要摆脱成本中心的现状，对于所有信息技术的资源和服务都需要做到实时监控和计量。要做到这一点在传统的 IT 框架和企业组织架构下要想实现非常困难。

云计算模式下，特别是公共云服务，计算资源是可以计量的，IT 部门可以根据自己现有的 IT 资源，通过流量、系统使用时间、占有带宽、占有 CPU 与资源的大小等为业务部门量身定制一套收费标准，这种收费标准将记于企业的成本核算体系中，业务部门的领导在考虑业务本身成本的同时，也要考虑到所用的计算资源的成本，为企业更为精确详细地考量其总成本，从而彻底把 IT 部门与业务部门在实现企业业务目标这一点上真正地结合起来，让 IT 系统更加贴近于业务的发展，把 IT 技术强大的创新能力与企业的业务能力结合起来。

从亚马逊的 EC2 网页服务来看，每个标准的服务每小时售价仅仅在 6 角人民币左右。相比较于目前的云计算架构，从价格上看，貌似非常低，很容易让大家误认为公有云的架构的成本会远远比内部 IT 或是私有云更为便宜。实则不然，如果大家把时间因素考虑在内的话，如果一个资源使用不是短期的，而是长期的情况会不会发生变化呢？如果大家以传统的汽车租赁和购车例子来实验，短期的租赁解决了短期需求，但是如果你打算长期开车，可能购买一个你可以承受的汽车会更为划算。这好比如果内部 IT 的架构也可以按照云计算的特性来建

设和管理，从而形成云风格的私有云，按需计费同样也适用于私有云架构。甚至从长远运营角度可能还会帮助企业创造出更多的利润空间。

所以，物价飞涨的时代，无论您觉得使用公有云服务还是建立您自己的私有云，少一分投入就少一分风险，云计算的全方位的按需付费的商业模式，让企业主投入一分钱收获十分的效果，获得更新的服务模式和更好的服务效果。



第7章　从宏观到微观——云与客户关系

7.1　体验云

在前面，我们提到了很多云计算对于企业乃至社会的影响。云计算的发展对整个世界都产生了巨大而深远的影响，这不单单体现在宏观角度，对于我们个人而言，云计算也带来了前所未有的崭新的生活模式，现如今我们生活的很多方面已经被“云”所笼罩，不过很多人可能未曾察觉到头顶上的那朵“云”。不仅如此，我们对于这层关系也缺乏理解。群体也好个体也罢，当我们与云发生关系时需要注意些什么，怎么预防处理潜在的不确定因素，我们将在本篇着重讨论。

在所有的云计算应用当中，最“平易近人”的应属云存储应用，而在云存储之中个人云存储又是一个招人青睐的版块，比如：苹果的iCloud，Dropbox，Evernote，Amazon cloud drive，Sky drive，Google，华为的数据银行、阿里云、腾讯、小米、联想乐云等产品如雨后春笋般涌现。这些应用基本上都属于文件共享存储平台，数据个人使用者可以免费储存2GB到5GB不等的信息。每个供应商所提供的免费空间和收费空间标准不尽相同。正如Dropbox，它可以为消费者提供2GB免费存储空间，用户也可以付费升级到100GB。它的最大特点是支持所有客户端，你仅仅需要在任意设备上下载Dropbox的客户端，就可以简单方便地把资料存储到云端，并可以在其他任意设备上随时共享这些数据。Dropbox宣称目前拥有2500万用户，每5分钟就有100万个档案储存进来，每天则是3亿个，而总档案数已超过了1000亿个。

云计算将数据放在云端的方式既给很多人带来了方便，同时也给很多人带来了在数据安全方面的顾虑。大多数人认为数据只有保存在

自己看得见、摸得着的电脑里才最安全。从财产保护这一角度来看是可以理解的。如果我们从数据和信息安全视角来看，个人电脑可能会被损坏、遭受病毒攻击、失窃等，数据也大有可能被不法之徒利用木马程序窃取或删除，笔记本电脑还存在丢失的风险。但是这并不意味着把钱存到银行里比放在家里更安全，不过在云环境里，有专业的团队这类“银行”来帮用户管理信息，有先进的数据中心这类“保险库”能够帮助用户备份数据。同时，精密严格的权限管理策略如同专业的“安保人员”可以帮助用户放心地与指定的人共享数据。如果把数据比作“钱”的话，一般情况下“银行”仍然比“家”要安全得多。

云计算可以给予用户更好的个人体验，因为它能给个人用户提供更强大的计算能力、更广阔的存储空间以及更迅捷的传输速度，计算需要真正地隐到云端之后。我们经常说要明白自己的位置在哪里，明白了自己的位置才能明白自己该做什么，才能够真正把事情做好。云计算是工具，但是再好的生产工具也要有人使用才更有意义，而且，同样的工具不同的人使用效果也不尽相同，正如爸爸会用电脑处理工作，孩子用电脑更多是作为娱乐工具一样。

个人云存储服务商 Dropbox 的创始人德鲁·休斯敦（Drew Houston）从 2007 年创建 Dropbox 后，仅用 4 年时间就使公司市值增至 40 亿美元，使得美国硅谷的年轻亿万富豪榜上继 Facebook 的扎克伯格之后又新增了一位 80 后的年轻人。云计算不但在自身领域创造了资本行业前所未有的奇迹，更为重要的是云计算平台为个人和企业提供了廉价的计算资源、丰富的行业专家的技术指导以及众多前人积累的智慧资产。

产业集群有利于发现创业的技术，未来的云平台将成为一个资源共享的平台，其与互联网提供的海量数据的最大区别在于，云平台是一种商用模式。德鲁·休斯敦创立 Dropbox 的初衷就是为了让生活变得更简单。“如果能为这些人在繁杂的电脑应用中节约 1 小时的时间，

那将产生巨大的影响力。”

个人用户将从主要使用软件发展成为主要使用服务。在云计算中，服务只是在云端进行，用户再也不需要购买昂贵的高性能的电脑来运行种类繁多、程序繁琐的软件，而且也不需要对这些软件进行安装、维护和升级，这样可以有效地减少用户端系统的成本与安全漏洞。云计算系统为个人用户提供了无限可扩展的资源池，应用服务器能调用的资源也就是个人用户能调用的。这些所谓无限的廉价的资源无不与云的资源规模和管理技术息息相关。正如 Box.net 首席执行官 Aaron Levie 所说，云存储服务之所以能够从企业用户延伸至普通消费者，主要原因在于移动互联设备的广泛应用以及服务器和存储器成本的下降。Box.net 的服务器空间租赁费用已经下降到 2005 年的 1/5 到 1/8。同样是租金，可是云计算却不像你的房租那样芝麻开花节节高，不但投资随着时间的推进越来越少，而且利润随之提高，恐怕天底下这样的领域是独一无二了。

7.2 最具潜力的业务应用

云计算本身的技术思想体系就决定了它优秀的赢利能力，当我们对云计算体系和思维方式有了正确的认识后，赢利不仅是自然而且是必然的。

哪些应用在云计算平台上能很好地运行？

如果一家企业正处于起步阶段，在开创新业务、引入新技术时，毋庸置疑风险是应该被放在第一位考虑的问题。当我们在具体实践云计算时，我们需要深入了解技术本质，细致定义风险，还要做好云计算落地时的风险控制。那么在为其设计应用架构时，应尽可能详细地考虑与云计算接入的相关问题，这样才能将云计算的优势充分体现到其产品上，尽可能降低平台的迁移难度。

如果企业的业务完全基于自身内部系统的基础设施构建，那么在向云计算系统迁移的过程中就必须考虑全面。可用性和系统的弹性是业务持续性发展的一个核心关注点。因此，无论从技术还是运行角度看，需要全面了解应用的稳定以及应用的状态，何时是系统运行高峰，何时工作负荷最大和最低，诸如此类。从商业利益角度来看，如果应用来自生态系统，那么我们需要与价值链条上的其他商业伙伴进行合作并共享资源。

云计算不但可以理解为一种数据共享模式，而且也是一种快速的交互模式。一般来说，快餐连锁企业通常会通过建立一家网站来发布最近即将推出的优惠套餐，消费者可以通过该网站查询并预订自己喜欢的套餐。与此同时这里存在一个问题，当某款套餐特别受欢迎时，该餐饮企业是根本无法事先对访问量进行预测的，因此像这种应用就应该考虑运行在云计算平台上。在这个事例中，此家餐饮企业可以聘请一个云计算服务维护人员来维护网站，根据访问量的大小向云计算中心购买能够承受的计算力和存储力。通过这种方式，该餐饮企业只需为它实际消耗的计算力付费，它的成本在访问量少时会大大降低；而在最繁忙时，该餐饮企业的系统容量和可用性也能得以保证。像这类企业需要定期地对海量数据进行分析，因此他们更适合迁移到云计算中心。该公司不仅仅只需为消耗的计算力付钱，并且无需花费大量的钱浪费在那些当没有计算任务时就会空闲的基础设备上。于是，敏捷红利出现了。

7.3 云计算风险意识

有利润就有风险，利润越大风险也就越大。

从哲学的高度审视，信息是物质的普遍属性，也是客观存在事物有序性的度量。任何事物只要存在一定的“序”，它就包含着一定的信

息。因此，信息是客观世界无私地“馈赠”于人类的无形宝藏。接着，如果信息的安全出了问题，就无法保护信息的价值，这就好比人生如果失去了安全感，就失去做人的价值一样。

人们在判定哪些应用适合迁移到云计算系统上，以及在选择使用哪些云计算提供商的过程中，都会遇到各种各样不同的观点。所有这些顾虑都是不可避免的，也将是一个永恒的课题，无论云计算或是信息安全技术发展到哪个阶段和水平。这些观点和可能遇到的问题都会大致涉及系统和数据的安全性、信息监管和服务等级协议以及自身业务与云计算服务商绑定三个方面。

信息安全是一个庞大的概念，同时信息安全管理也是企业和 IT 管理的一项重要活动，它致力于控制信息的供应并防止未经授权的使用。所有的安全措施最主要的目标是要保护信息的价值，这种价值取决于保密性、完整性和可用性三个重大方面。安全管理实际上是一个由计划、实施、检查和改进所组成的无限循环。

一般而言，我们从逻辑上来判断，数据中心的数据安全级别与投入成正比，换言之就是在安全和信息保护方面的投入越大，它的安全级别就越高，数据就相对越安全。与那些传统企业的 IT 相比，若不是你在充足的资金、技术、管理和法令条规的支撑下，要实现全业务链的信息安全，也就是从上而下、由里到外的业务信息安全体系几乎是无法建立和维护的。这就从根本上大大限制了大多数企业的业务安全级别。

在信息安全领域，大约 80% 的信息安全事故和渊源都源自企业内部。系统和数据面临的最大风险是来自于藏匿在企业防火墙后面或云计算系统内部的非技术类入侵的危险，系统安全防范在技术上越来越严密，这样使得攻击者利用技术上的漏洞变得越来越困难。于是，越来越多的人改变了方向，利用人为因素的手段——社会工程学来进行攻击。社会工程犯罪是其中的一个极其严重的问题。

社会工程学（Social Engineering），是一种通过对受害者心理弱点、本能反应、好奇心、信任、贪婪等各种心理陷阱进行诸如欺骗、伤害等危害行为，取得自身利益的不正当手法，近年来已呈迅速上升的趋势甚至滥用的趋势。社会工程学陷阱就是通常以交谈、欺骗、假冒或口语等方式，从合法用户那里套取用户系统的秘密，例如用户名单、用户密码及网络结构等。

无论哪个企业在部署应用云计算系统时，IT 部门都应该清醒地认识到云计算提供商是很容易被社会工程犯罪攻击的。高德纳集团信息安全与风险研究主任 Rich Mogull 认为："社会工程学是未来 10 年最大的安全风险，许多破坏力最大的行为都是由于社会工程学而不是黑客或破坏行为造成的。"根据一些信息安全专家预言，社会工程学将会是未来信息系统入侵与反入侵的非常重要的对抗领域。

大量不安全行为一般都是骗取内部人员（信息系统管理、使用、维护人员等）的信任，从而轻易绕过所有技术上的保护。信任代表着一切安全的基础，对于保护与审核的信任，通常被人们认为是整个安全链条中最薄弱的一环。其次，提升管理人员的职业素养是防范社会工程犯罪最有效的方式之一，可运用相关法律手段来进一步维护、管理用户信息。这种说法不禁令人感慨，人们在技术上发展到了极致，然而却在人本身的信任面前不堪一击，但事实就是如此，不过这反过来也足以说明，云在技术层面上的安全度在大多数人的预想之上。

云计算服务提供商不再关注具体的应用表现形式，而集中精力于相关底层技术，如监控技术的实现，为其客户提供各种底层接口；而客户不用再关注具体的底层实现，转而更多是关注具体应用的逻辑设计，通过云计算服务提供商提供的各种底层接口从而获取自身想要的数据。这种分层方法不但将有助于系统工作人员缩短判断系统问题的时间，同时可以集中更多精力花费在解决与应用相关的问题上。

从众多的监控和管理方式来看，日志始终扮演着相当重要的角色。

日志文件的含义是用于记录系统操作事件的记录文件或文件集合，就比如操作系统有操作系统日志文件，数据库系统有数据库系统日志，应用系统也有其相应的日志。日志的功能和优点集中表现在可以处理历史数据、互联网行为、用户登录以及可以追踪搜索等多种用途。

当然，在云计算时代，日志文件显得尤为重要，因为它记录了客户的每一步操作。在许多案例中，如果提供云计算服务的系统未能提供相应的服务等级管理措施，那么日志文件的重要性就尤为凸显。甚至当一个内部系统出现宕机或者响应时间变慢时，客户往往只需通过查看日志文件就能轻松地知道业务的运行情况。

安全性和监管在技术层面的情况不如人为层面，但服务等级却更多与人为这一层面发生联系。内部系统的性能与内部组织成员的业务素质及专业技能有直接关系。一般来说，大企业在提供专业素质很高的技术人员的同时，也能提供技术先进的数据中心，但绝大部分的企业却依然面临建立数据中心资金缺乏、自动化技术不完善、缺乏专业的操作人员等棘手问题。尽管这些技术人员也尽了自己最大的努力，但他们仍不能保证服务质量和系统运行的可靠性，只要这些企业应用一旦接入云计算中心，服务的质量和可靠性就将得到保障。

企业在应用迁入计算中心之前，应该仔细估测一下被云计算服务提供商绑定的风险。

当企业对自身 IT 资源和业务类型的判断达成共识以后，就可以将目标业务向云计算环境转移了。这个转移过程主要包括以下三个步骤：第一，调研市场上可选的云计算服务提供商，这既需要企业深刻理解自身的需求，又需要广泛了解外面的世界；第二，深入考察候选者并最终选定提供商，这需要企业根据需求仔细地排除不满足条件的云计算提供商，并对保留下来的候选者进行深入的评测和逐步的筛选，最终选定唯一一个通过验证的提供商；第三，将业务部署到云计算环境，这需要企业将代码、应用和数据等很多内容向云中迁移，在前两

个步骤完成的效果好的前提下，最后的迁移过程将会是平缓而快速的，并且企业将很快过渡到基于云计算的业务中来，并基于此创造新的业务和价值。这也就是云计算专业人才崛起的源点和前提。

因为云计算服务提供商供应的是一套技术架构体系和管理体系，要想很好地兼容现有的企业内部框架亦需要一定的时间，而且，系统一旦转型成为云模式，它就不再可能轻易地恢复到以前的模式，或者迁移到另一个云计算服务提供商那里。值得再次重申的是，对云计算服务提供商的选择务必要慎重。传统的组织内部系统和软件存在被绑定的可能性已被证实。假设一家企业决定要安装一个 ERP 系统软件，不仅开销大、而且费时费力，一旦安装上了，该企业就很难再卸载这个系统而另找一个 ERP 系统将其替代。

企业的业务迁移到另外一家云计算服务提供商那里时，数据迁移无疑是最困难的。而对像谷歌和其他一些倡导开源的云计算服务提供商而言，数据的迁移要显得容易很多，尤其是在企业内部网和云计算系统之间进行大量的数据传送，使用相同的数据传送标准时，速度相对更快。这一点也值得用户注意 。

7.4 云计算成本意识

随着近几年来组织业务的发展，用户数量随之增加，IT 的成本呈现增长趋势，企业也更关心 IT 方面的开支。但是，在缺乏系统的监控和管理的情况下，客户不仅很难根据组织的业务来规划这方面的开支，同样也很难根据业务效益来控制实际的 IT 服务成本。

要促进高效和经济地使用 IT 资源时我们可以从 IT 资源定义入手。IT 的成本基本有四个方面。 第一是指应用系统，即操作信息的自动化系统和人工步骤。第二是信息，指在信息系统中输入输出并被执行的数据。第三是基础设施，指支撑应用的基本技术和设施。最后是人员，

指规划、组织获取、实施、交付、支持、监控和评估信息系统和服务的人。只有客户的成本意识增强了，才能从根本上根据组织的业务目标合理地使用 IT 资源。

以合理的成本向用户提供 IT 服务由质量、成本和需求这三个因素决定。质量体现在能力、可用性、绩效、灾难恢复和支持方面。而客户需求就体现了成本和质量必须同时符合用户业务需求原则，使得产品的成本和投资成健康比例。

人们在计算成本时，经常会忽略一些间接成本，如花在电脑设备采购、安装调试及设备资源的调整等操作上的费用，而这些成本加起来，远远超出了购买硬件的费用。因此，企业在进行成本分析的过程中，应该对成本形态有充分的理解和掌握，成本形态是从不同的角度对成本的组成方式进行分析的最后结果，应该遵循以下 IT 管理的基本成本最佳实践规律。

根据贡献的直接和间接，可将其分为直接成本和间接成本。直接成本是指与某项服务具有特定和专属关系的成本。例如，某项特定服务直接并唯一相关的活动和材料耗费。间接成本也就是指与某项 IT 服务不具有特定和唯一相关关系的成本。例如，设施、支持服务以及管理费用。间接成本计费的其中一种方法是将它们分配到每项服务或每个客户中去。

以成本性质划分，劳动力和能源成本历来就是 CIO 最为关注的两个成本之一。这主要包括在设备采购中进行价格谈判和合同签订的人力成本、操作设备的 IT 部门人员的人力成本及设备所消耗的电费、空调费、房屋租金和本轴、数据中心的运行运维成本等多个部分。系统管理与资产监控主要包括维护系统数据库和进行系统升级的人力成本、管理软件权限与硬件租赁的人力成本及使用寿命到达期限后企业出售这些资产的人力成本三大部分。

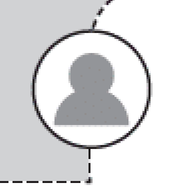
大多数企业将接近 70% 的 IT 预算都用在了维护现有的系统和底

层设备上。然而使用云计算服务，这个百分比将大大减小，并且企业可以把节省下来的钱投入到具有更高回报的业务。这将帮助企业将有效资金充分的投入在有效的行业中，从而产生最大的企业效益。

高层管理人员所花费的时间成本当然在很多的企业内部 IT 成本管理上或多或少是被忽略的一部分，至少在计算成本的方式上面也是相对不完整的。对 IT 服务供应商的管理确实得到了极大的关注和重视，其原因也很简单，高管的成本可能是所有成本中最昂贵的。操作人员管理、数据中心扩建、设备的租赁与安装等这些部分将会占用大量时间，将 IT 和业务管理者的大部分时间都用于这些工作是一个好的选择吗？管理者的时间可能会有更好的用武之地，比如说用来分析采用新技术而增加的销售额和降低的运营成本，以及如何使用 IT 技术来取得竞争优势等都是不错的选择。

服务器的真实利用率往往会低于 20%。大多数数据中心都会按照峰值准备资源，以便能够应付高峰期，不过资源在非高峰时间难免会被闲置，峰值越高，浪费越多。更重要的是，达到峰值的时间是远远短于非高峰时间的。当然，古老传统数据中心还因为需要几周甚至是几个月才能完成新装备的申请和安装，唯一的办法就是提前预备资源设备以便应付峰值。于是按使用量付费则更直观地描述了云计算带来的经济利益。

云计算的按使用量付费的经济模式，特别是云计算的弹性，使得企业能够快速对市场变化作出应变。云计算的弹性和按使用量付费模式尤为重要，云计算能够很好地应对市场变化的需求，提高资源利用率，彻底改变机器忙闲不均的使用状况。



第8章　从理论到实际

一项技术成功的关键不在于实验的数据，而在于实践的数据。

根据高德纳咨询的定义，业务流程管理（BPM）是以加速业务流程改进为核心的系统化管理的原则和方法。其目的是通过对业务流程环境的治理，减轻组织对传统职能和条块管理的依赖，并且使得组织能依据环境的变化对流程进行快速调整和实施，以持续提高组织的绩效和竞争力，实现战略目标。

在大多数企业的数据中心内，仅仅6%的计算力被频繁使用，而其余计算力几乎不会被用到，因此对于大多数企业来说，技术本身往往并不能产生收益，只有具有技术含量的业务流程才能产生收益和利润。技术只是产生利益的实现手段。

流程体系是实现战略的所有业务活动、管理活动之间的有机关系的集合。一切管理手段和管理系统都必须基于流程，并服务于支持组织实现战略，提升绩效的目标。流程的主要核心是打破边界、提高效率，本质特性是端到端畅通，应用原则是一个流程支持多种应用。

8.1　挑战固定成本

现在已经有不少IT供应商着手向企业销售一定量的计算力、数据存储系统和应用系统，当企业有向基础IT设施进行投入的需求时，选择购买服务或是按需付费的使用基础设施是个不错的选择，他们再也不用为投入传统运作模式下的IT设备而忍受高额的固定成本。

企业IT把将近70%～80%的预算花费在运行并维护数据中心和标准应用系统两大块上，如企业资源计划系统、客户关系管理系统和

其他常用系统等。在绝大多数情况下，对这些系统的运营和维护其实并没有本质的区别或竞争优势。打个比方说，就好像两杯可乐，一杯是百事可乐；一杯是可口可乐，杯子上没有标签的话有多少人能分辨，或者有没有必要去分辨呢？因此，我觉得 IT 本身的大部分基本功能对于大部分企业而言，应该不会成为其核心价值的一部分。

尽管对于云计算的定义仍有许多争议，但大家对于云计算模式的通用特性还是有大致相同的认识的，这其中包括了很多方面，如系统的弹性及可扩展性架构；计算资源池的按需配置以及按需付费的计费模式，计算基础设施支持多系统和多租户并且通过互联网可以在任何地方登录系统和获取数据，并可以恢复内部的系统故障；软件的易用性，诸如此类。

8.2 一种业务流程管理平台

大众桑塔纳这个在中国已经风靡了近 29 年的品牌早已是无人不知无人不晓。而在产品生命周期逐渐缩短的环境下，桑塔纳在 2012 年迎来了全新的产品。

这个时代全球经济企业需要不断将新产品投入市场，并调整现有产品才能够满足客户不断变化的需求。在不断寻找新产品和开发新市场的过程中，企业往往通过兼并和收购其他企业或者扩展现有业务单元这两种方法来实现企业目标。因此，企业业务流程必须具有足够的弹性才能够适应这些变化。

尽管云计算被认为是一个为用户提供计算服务的平台，但是这种观点往往更多地来自于以传统技术为导向的群体企业，他们认为能从云计算中得到的最大收益不是降低了技术方面的成本，恰恰是因为他们对客户变化的需求能更快地做出响应，并由此快速推出新产品和新服务，以及成功地拓展新市场而产生的收益。是的，这就是敏捷红利。

现在的企业与 20 年前的企业相比，最大的不同就是更缺少自给自足和垂直整合的能力。许多企业非常关注外包型非核心业务这种模式，将绝大部分时间和金钱集中在创造产品和服务顾客等增值活动上。我们讲事情总有两面性，片面的过分的追求只会导致许多企业过度依赖某一个给他们提供服务支持的供应商。企业要想有效地管理业务流程，唯一的解决方式就是找到高效的方法来整合他们的供应商，而不是吊死在一棵树上。毕竟树林能提供的树荫远远比一棵大树提供的更多，更安全，更灵活。

现如今大多企业基于由供应商和客户组成的关系网中，比以前更加依赖于合作伙伴高效率的支持，商业服务更需要通过可靠的并且可预见的方式来相互支撑，而信息流需要在企业之间更加可靠地进行来回传递。而因为云计算的出现，使这一切成为了可能。云计算不单单是一项新技术，更是一种新的商业模式。

业务流程管理同样有着自己的践行历程。20 世纪 90 年代，Michael Hammer 和 James Champy 的成名之作《公司再造》(*Reengineering the Corporation*)一书在所有美利坚公司领域引发了一股有关业务流程改进的汹涌浪潮。这两位管理学宗师在书中给我们展示了这样一个观点——重新设计公司的流程、结构和文化能够为绩效带来显著提高。然而由于缺少对变革管理以及员工变革主动性的关注，使得很多致力于把他们的理论付诸实践的公司反而失败了。

今天，业务流程改造有了一个崭新的名字——业务流程管理，而且再次成为了流行。由于受到全球竞争压力、消费品化以及政府监管的刺激，很多全球化公司正在重新审视他们的业务流程，探寻更高效的方法，通过自动化甚至外包的手段去实施它们。公司再一次把业务流程管理，这种通过分析、建模和监控持续优化业务流程的做法，当作一种解决业务难题和帮助公司实现自己财务目标的系统方法。

业务流程也被称为经营流程，它是为了实现一定的经营目的而执

行的一系列与逻辑相关的活动的集合，业务流程的输出是为了满足市场需要的产品或服务。一般根据功能、管理范围等的不同，企业的流程管理通常分为生产流程层、运作层、计划层和战略层四个层次。通过业务流程管理，企业间共同合作，组建适当的商业服务模式三个步骤，为特殊的客户提供最优质的服务。

业务流程管理系统不仅仅可以监控这些企业间服务的表现，并且可以为所有的人透明地提供他们需要的实时报告，这样就可以随着条件的变化，不断并且及时地调整提供这些服务的业务流程。业务流程管理系统能够完全地监控企业所采用的事务处理系统之间的数据流量。一个业务流程管理系统从全局视角描绘了一个系统之间的完整数据流动图，与此同时它可以指出瓶颈，这些瓶颈包括数据流动下降的地方或者对整个流程的效率产生影响的地方。

到 2013 年为止，动态业务流程管理系统逐渐成为企业在越来越艰难的环境中寻求高效过程的一种必要手段。越来越多面向客户的流程将会根据客户的特殊需求进行最合适的配置，同时提供商将会使用业务流程管理系统及时地调整他们的流程，以满足客户各种各样的需求。30 年同一款的大众桑塔纳的历史将会一去不复返。

在云环境中部署业务流程管理系统成为一种新的方法和尝试，该方法可以使在同一价值链中的企业进行相互合作，齐心协力为客户就反应灵敏性产品和服务提供持续的更新。由此，基于云计算的业务流程管理系统成为了企业之间合作的基础，这种企业之间的合作将有针对性地为单个客户定制特殊化的产品或提供良好服务。

在业务流程管理的话题上，SOA 和 WOA（Web Oriented Architecture）是两个总是会被提及的概念。这是高德纳咨询于 20 世纪 90 年代中期提出的面向服务架构的概念。可惜一直到了 21 世纪初期才得到广泛的积极研究与深入探索。SOA 也就是面向服务架构，又称“面向服务的体系结构”，就是以“服务”为基本元素来组建企业 IT 架构。在技术

层面上，SOA 是一种“抽象的、松散耦合的粗粒度软件架构”；在业务层面上，SOA 的核心概念是“重用”和“互操作”两大块，它将企业的 IT 资源整合成可操作的、基于标准的服务，使其能够被重新组合和应用。

面向 Web 的架构是 Web 2.0 的应用模式。为了有效地提高分布式工作流在当前异构网络环境下的灵活性和普适性，并且解决分布式工作流系统中各异构子工作流系统之间的互操作问题，Web 服务架构的协同工作流模型应运而生。其采用了 Web 服务技术的组织架构，将分布式工作流系统中的每个子工作流系统进行 Web 服务封装，这样使得各个子工作流系统能以 Web 服务的方式向其他子工作流系统提供服务，并使用服务自适应恢复机制来确保分布式工作流系统的服务质量调优。

业务流程管理和 SOA 好比一枚硬币的正反两面，业务流程管理系统是从商业的角度来看，而 SOA 更多地是从技术的角度来解读。业务流程管理系统允许企业对他们的业务流程建立模型，然后合并而且简化这一流程。SOA 允许企业复用软件资产，并经济有效地支持重新设计业务流程的系统创建。企业不仅可以使用 SOA 和 WOA 来整合跨越不同的云，也可以通过内部云系统来整合不同的云应用。

在生产和服务正在迅速成为商品以及利润空间不断被挤压的现代大背景下，唯独具备不断调整这些产品在从设计、研发、生产销售和服务的每个环节的高要求能力，企业才能够使其他产品在利润减少时还能够获得额外的利润。

在 21 世纪，由于云计算服务为全世界带来了变革，才促进了敏捷性经济的发展。通过云计算服务，科学家们可以在健康和环境问题上进行合作；企业之间可以通过全球范围进行合作，来量身定制产品和服务；并且在这些商业网络中，企业可以放心地把精力放在各自的强项上，而把客户所需产品的其他功能交由其他企业来完成。

正是在这种不断响应和满足客户需求变化的敏捷流程下，依托云

时代的敏捷基础架构，才使得多数企业能够突出自己的优势并且探寻到大量的赢利机会。这些赢利就是多次提及的“敏捷红利”。现如今的全球市场会不断地根据生产成本来适时调整产品的价格，就像实时股市不断调整股票价格一样。所以说，敏捷红利是多数企业最有可能获得超过全球市场平均利润的机会。

8.3 自动化处理的常与非常

现在，每个行业都对提高生产效率有自己独特的要求，然而工业运营和生产企业面临着越来越多的挑战。因为企业提高生产效率的同时，也要符合环保要求，并降低运营成本，以便在当今竞争激烈的全球市场上占到上风。这样一来，企业每天需要处理的信息量将是无比庞大的。

在过去的半个世纪里，人们总是致力于使用不同的方式来提高自动处理能力。而在今天的现代化企业中，日常工作类型的标准数据全部交由自动处理系统来完成。甚至可以这样说，这个系统支撑着企业的整个标准作业流程，计算机处理日常问题显然比人做得更好，因为计算机没有情绪，所以它们根本不会对日常事务产生厌烦，同时它们还会随着交易量的扩大迅速提高自己的处理能力。这就是整合的定制工业解决方案至关重要的根据所在。

企业信息化有着相当广泛的概念，总的来说就是广泛利用信息技术，使企业在生产、管理等多个方面实现信息化。企业信息化实质上是将企业的生产过程、物料移动、事务处理、现金流动、客户交互等众多业务过程数字化，然后通过各种信息系统网络加工生成新的信息资源，提供给各个层次的人们洞悉、观察各类动态业务中的一切信息，来方便地作出有利于生产要素组合优化的决策，使企业资源恰当地配置，能适应瞬息万变的市场经济竞争环境，获取最大的经济效益。

企业在生产当中广泛运用电子信息技术，从而实现生产自动化，如生产设计自动化（CAD）、自动化控制等。在今天，我们的企业由于整个的生存空间和生产生态链发生了改变，每天有庞大的数据来自于生态链的各个层面，企业数据的自动化、信息化的日常处理能力需要就尤为突出。利用信息系统的整合、辅助管理系统、决策系统等手段都可以提高到更高的一个信息化管理的层次，通过一个反应灵敏的组织，人们便可以有能力将他们需要的时间用来处理非标准数据。

运载火箭大多数采用了捆绑式助推器，而且它们的容量是固定的。美国航天飞机燃料箱的两旁两个火箭推进器的宽度大约是四英尺又八点五英寸（合 1435 毫米），人们不禁要问这个标准是从哪里来的？难道也是拍脑袋得来的？

我想在这里重新回顾一下马屁股的故事。 美国人在百年之前建造他们的火车铁轨时，问了他们的英国朋友，为啥铁路两条铁轨之间的标准距离一定是四英尺又八点五英寸？为啥不宽一点或是窄一些呢？英国人无不自豪地揭示了这个谜底。那就是铁轨的标准源于英国人的电车轮距标准。有人要问了，那么电车的标准又是从哪里来的呢？最先造电车的人曾经是造马车的，所以电车的标准沿用了马车的轮距标准。马车又为什么要用这个轮距标准呢？英国马路辙迹的宽度是四英尺又八点五英寸，这些辙迹又是从何而来的呢？答案是从古罗马人那里来的。因为在整个欧洲，包括英国的长途老路都是由罗马人为他们的军队所铺设的，而四英尺又八点五英寸正是罗马战车的宽度。可以再问，古罗马人为什么以四英尺又八点五英寸为战车的轮距宽度呢？原因很简单，这是牵引一辆战车的两匹马屁股的宽度。

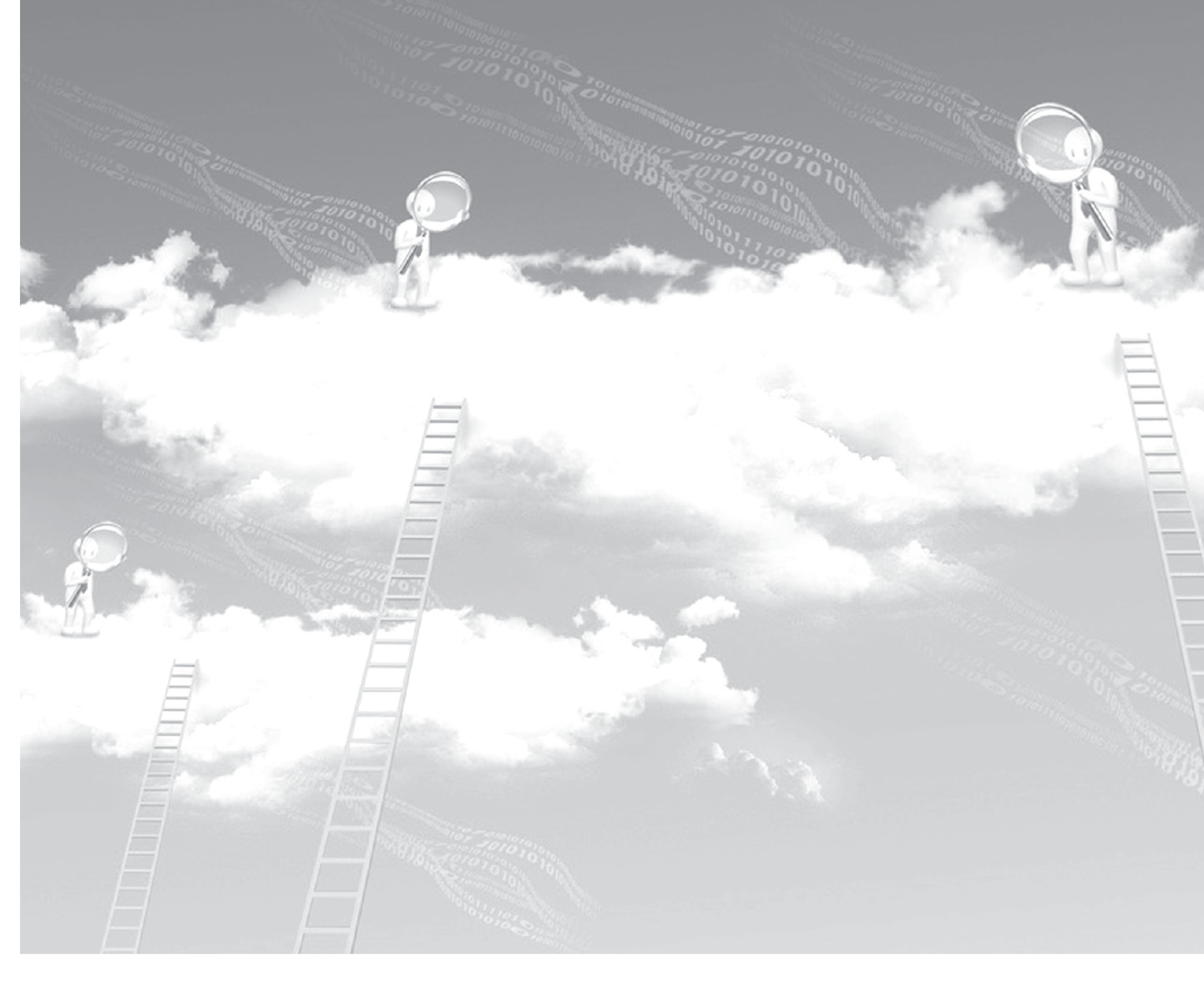
美国人的宇航推进器需要用火车运送，它在路上要通过一些隧道，而这些隧道的宽度仅仅比火车轨道宽一点，由此推算火箭助推器的宽度是由铁轨的宽度所决定的。所以，最后的结论是：美国航天飞机的宽度竟然在两千年前便由两匹马屁股的宽度决定了。

这也是我们平日所说的，领导拍脑袋也是需要有基础和实力的。现实生活不但丰富而且多姿多彩，当然，信息越多其复杂的程度也就越大。拍脑袋的过程就是广泛地阅读和了解常态的信息的过程，经历一定量的常态后，对于非常状态的掌控就会更加有把握。我们可以看看平日里我们一般会如何处理危机或是非常事件。有两个方面，其一是多数人在平时会找一个在这方面很厉害的人或是有关的书籍作为一个标杆和老师，每当遇到问题设想一下他会如何处理，然后把自己想象成他来决策。 其二是多参考过去的数据、日志、咨询他人和系统的报告等，找出差异然后做决定。

凡事都是有一定的联系的，我们可以在原有基础上发展和进行改善。企业的管理以目标管理为主，设定期限和目标，一切决策和执行需要由坚实的信息作为保障和基础 。信息自动化处理的能力是对于企业业务流程执行力的体现。通过历史和事实数据业务管理者不仅可以了解发展，更重要的是可以在非常时刻做出正确的决策。

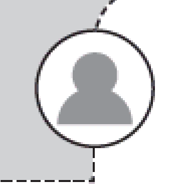
流程自动化对日常事务处理是对于复杂非常事务处理的基础。信息的记录、比对、模型的参考和自动决策的辅助，都对人们在处理紧急突发事件起到了决定性作用。

由此可见，常态的处理得益于非常态的处理经验，非常态的处理能力则在常态处理中得到总结并得以培养。



第3篇　为何云

在当今这个瞬息万变的世界中，时时刻刻都存在着无数变数，存在着无数的诞生和毁灭，无数的崛起与消亡，无数的成功与失败，而这些变革都伴随着新事物的产生和旧事物的淘汰。云计算作为其中一员，它又是如何诞生，最为关键的是为何产生，又是怎样存在，怎样被认可的呢？请跟随着我的步伐继续一探究竟。



第9章　日新月异的变化

9.1　持经达变

并不是每一次变更都一定能带来进步，但是每一次进步均是由变更引起。

事物的本质变化叫变革，创新是变革的一种，同时也是一种创新型的变化。《周易》被认为是古代中国人思想与行为的“群经之首”。《易经·系辞上》中认为：“一阴一阳之谓道。继之者善业，成之者性也。”一阴一阳相生相灭的矛盾变化就叫做“道”，承继天的这一法则称为是“善”，人依天道而成就事业的是“性”。

王弼在《周易注》中对“一阴一阳之谓道”这样解释说：“道者何？无之称也。无不通也，无不由也，况之曰道，寂然无体，不可谓象，……阴阳虽殊，无一以待之，在阴为无阴，阳以之生，在阳为无阳，阳以之称，故曰一阴一阳也。”

把上面这段话译成白话，意思是这样的：什么是“道”呢？“道”是“无”的名称。“无”无处不在，无处不通，一切都从“无”中生出，把它叫做“道”，但它寂然空旷，没有形体，不能描述。阴阳虽然不同，但是“无”的状态下却是一样的，在“无”的状态中，阴还不具有阴的性质，但阴又要从无中生出，阳也不具有阳的性质，但阳也是从无中产生，所以说一阴一阳是“道”，是因为阴阳从“无”而生。

《周易·乾卦》的彖辞下面王弼又说：“形也者，物之累也。”意思是说，一切事物的形体，便是使它不能永恒的累赘。“有”则有了形有了象，但有形恰恰也是生命的累赘，因为它使事物不能永恒，一旦从

无到有，这“有”便将会处于变化中从生走向死亡。

总而言之，道就是“无”，无中生有，而“有”又处于阴阳的平衡和变化之中。

《系辞》中说：“天尊地卑，乾坤定矣；卑高以阵，贵贱位矣；动静有常，刚柔断矣。”无论是宇宙、天地、社会还是人类都是一对一的，它们各自具有尊卑高下、动静刚柔的性质，正是因为这种对立依存的事物各安其位才形成了稳定结构。这种稳定结构可以说是一种阴阳平衡的理想的和谐状态，然而这种阴阳平衡的状态又是相对的，对立的现象处于无穷尽的变化之中，阴阳变化就会不断打破原有的稳定结构——日月交替、物换星移、昼夜循环、沧海桑田、生死离别、改朝换代、物极必反等种种变化，在动荡变化中成为新的结构。

中华民族是最懂变化的民族。中国人从《易经》的道理当中发现：变的结果，有 80% 是不好的；只有 20% 堪称变得良好。我们常说“人生不如意，十常八九”，便是人生离不开变。可是变的结果十有八九是不好，因此时常感到不如意。人越变越老，东西越放越坏，时间总是朝着坏的方向流动，天气变暖，却导致环境污染，生态失衡，这些全部是变坏的例证。世上的事，往往变坏容易，变好却很难。“从善如登，从恶如崩”，向善好像攀登山峰，向恶就好像山石坍塌，上进困难，堕落却快得惊人。由俭入奢易，由奢入俭难。凡事要成功，需要很多条件，但促使事情失败，却仅仅需要一个因素就够了。

人做的事情，就是要让本来要变坏的东西不要变坏，让它往好的方向去发展，这是尽人心、尽人力而为之。

在这个充满变数的未知世界里，企业若想成功，必须具备驾驭变化的能力，驾驭变化，一旦变就要变好而不能变坏。因为只有那些将瞬息万变视为一种常态的企业才可占得先机，才能跟上这个时代的步伐。而采取怎样的策略和技术往往是其通往繁荣兴盛的道路的关键所在。

自然变化根据自然变化的法则，它有着自己的规律。人为控制下的变更，其主要特征是标准化，但是也存在一定的风险。为了相应地减少错误和变化所带来的风险，必须强化对变化过程的管理。变更管理像温度调节一样控制着灵活性（允许可能导致错误的变更）和稳定性（允许补救错误的变更）。这就是所谓“不可不变，不可乱变”。因为不可不变，即使可能因变更而导致错误，但也要实施变更，但又不能乱变，要顾及允许补救错误的变更以维护服务运作的稳定性，这就是擅变。

至于变的灵活性与稳定性两者之间的辩证关系。关于变化，在中国式管理中有句名言如是说道：“持经达变”。“经”即原则，不可随意改变，反之即是乱变 ，就是尽量要使其往好的方向变，要力求遏制向坏的方向变。俗话说“万变不离其宗”“以不变应万变”，这里所谓的“宗”和“不变”，指的就是“原则”，就是根本，就是“经”，就是“稳定性”。在稳定的基础上力求灵活地变更，以实现创新进步，科学发展。

人类正在以前所未有的自由度来构建、汇集、整合和连接存在于任何地方的各类资源。改变无处不在，无时不在地发生着。企业采用基于按需付费的模式开拓新市场，应对新挑战已经成了一种被大家认可的方式，只因其显得更加安全可控，而无需在前期进行一笔巨大的投入即可收获丰厚的回报。我们现在生活的革新，无一不是通过利用新一代信息技术来改变政府、公司和人们相互交互的方式，以便提高交互的明确性、效率、灵活性和响应速度。

在过去的半个多世纪里，信息技术的发展史上，尤其是计算机和互联网技术的进步，极大地改变了人们的工作和生活方式，其中最主要的则是思维方式的改变。进入新世纪后，大量企业开始采用以数据为核心，信息中心为业务运营平台的信息服务模式。数据中心变得空前重要和复杂，这对管理工作提出了全新的挑战，一系列问题接踵而

至的同时又有着一系列多样的解决方案出台。

1945 年，托马斯 · J · 沃森（Thomas J. Watson）出任国际商用机器公司（IBM）第一任首席执行官，带领 IBM 在 1920 — 1950 年发展成为国际知名的商业机构。他实行有效的管理风格，使 IBM 赚到盆满钵满。这位美国纽约州的商人曾预言："全世界只需要五台计算机"。他的商业模式就是采用"租借"的方式对外提供服务，在大型机盛行的 20 世纪五六十年代这可是绝对的前瞻。

无独有偶，Greg Papadopoulos 这位早年的麻省理工（MIT）教授，领导了太阳微系统（Sun）十六年之久的服务器技术的首席技术官，在 2006 年试图用新的时代趋势来为沃森翻案。但是他所指的计算机不是一般意义上的个人电脑或者服务器，而是由大量计算机形成的超级计算服务网络，他列出了我们这个世界上仅仅需要的几台计算机的名字：谷歌、微软、易趣、雅虎、Salesforce 和亚马逊。

云计算的出现使这一切成为可能。在前文中曾经提到，由于云计算是多种技术混合演进的结果，伴随着大公司推动，其弹性化特点使业务资源的利用率达到最高，发展极为迅速。通过合理利用云计算技术所带来的优势，企业似乎看到了能从容应对市场的各种变化，甚至能改善经营状况的希望。

云计算除了在经济方面给人具有影响力的印象之外，还在企业的组织构建、日常管理与运营，甚至员工激励与商业合作等方面都有很大的影响。

9.2 企业组织结构的变迁与云发展的关联

企业运作是靠体制而不是靠个人，司机换了车照样跑，换了司机的车跑得如何暂且不说，跑不跑得起来，跑得方向对不对都有可能出现问题。

1991 年诺贝尔经济学奖获得者，新制度经济学的鼻祖罗纳德·科斯（Ronald Coase）认为，“企业”体制必定会在自由市场经济中诞生。科斯创造了“交易成本”（Transaction Costs）这一重要的范畴来予以解释。所谓交易成本，即“利用价格机制的费用”或“利用市场的交换手段进行交易的费用”，包括提供价格的费用、讨价还价的费用、订立和执行合同的费用等。科斯认为，当市场交易成本高于企业内部的管理协调成本时，企业便产生了，而企业的存在正是为了节约市场交易费用，即消耗费用较低的企业内交易代替费用较高的市场交易；当市场交易的边际成本等于企业内部的管理协调的边际成本时，就是企业规模扩张的界限。他的看法非常简单，他认为如果真正存在这样一个自由、高效的市场，那么企业就应该能够从中获得它所需的任何服务和相应的利润。

在当今社会大背景下，企业间的竞争在日益加剧，这就要求现代企业不但要发展，而且要快速发展，发展速度要快于竞争对手，只有这样我们的企业才能生存下来。敏捷在驱使我们不断向前。

企业运营的目的是创造商业价值，而企业商业价值的创造又是通过商务模式来实现的。同时，企业的发展必须要得到所有的利益相关者的支持，因此，商务模式就必须能够为所有的利益相关者创造价值。松下幸之助先生认为利润不应该是企业的最终目标，而回馈社会和提供价廉物美的商品才是企业创造的价值所在。企业运营的目的是为社会创造价值，这其中包括提供优质的产品和服务的过程中获取更多的收益，从而满足社会需求。

但无法避免的是，收益的部分甚至是大部分均被企业的各种开销抵消了，而这些开销主要是各种超标的管理费用，这直接导致了企业在决策与资源分配上的低效。换而言之，在某种意义上，支持各项公益事业和回馈社会的力量就被削弱了。

企业于是就在维护合作伙伴上或是生态链的部分增加投入和开销，

同时企业在外部管理上的投入也会随之增加，但其新增的这部分投入却可以获得更多的合作伙伴。既然这部分的投入不可避免，但又要有效利用，那么如何提高效率、降低成本则越来越成为企业的困扰和必须解决的问题。

9.3 长尾理论——传统商业模式和组织

传统的商业的发展经历了百年的时间，形成的商业模式通常可以分为两类：一类是狭义的商业模式，另一类是广义的商业模式。狭义的商业模式，即企业的价值主张和成本结构之间的关系，说的是企业如何去赚钱；而广义的商业模式，可以概括为企业做生意的方式，就是怎么样持续赚钱。

一本《长尾理论》，让美国商业作家克里斯·安德森，被世界尊为“信息时代精神领袖”。沉潜三年，安德森今年再推新作《免费》。一种既可以统摄未来的市场，也可以挤垮当前的市场的商业模式——在我们这个现代经济社会里，这并不是不可能。“免费”就是这样的一种商业模式，它所代表的正是数字化网络时代的商业未来。新型的“免费”并不是所谓的一种左口袋出、右口袋进的营销策略，而是一种把货物和服务的成本压低到零的新型卓越能力。在 20 世纪“免费”是一种强有力的推销手段，而在 21 世纪它已经成为一种全新的经济模式。譬如在 IT 基础架构的运维上，就要很多的企业实现通过租用电脑设备从而使得资产成本为零的运行模式。

新的商业模式诞生了全新的公司。苹果到底是一家硬件公司，还是一家数字娱乐公司？那么小米呢？是互联网公司，还是手机公司？亚马逊是一家网上零售商还是计算资源的供应商？在互联网和云计算的环境中成长起来的这类公司，已经很难被定义到传统行业中去了，其中主要的原因就是这些企业都运用了全新的商业模式。

在新的经济形势下，大多数企业由于自身的局限性遭受了巨大的冲击。譬如讲，过去中国企业在世界各地靠的就是大规模制造价格低、具有极强竞争力的商品。但由于进入了互联网时代，大规模制造必须改变为大规模定制。

在工业时代，技术的目的是在获得高效率的同时降低投入；在互联网服务时代，技术的目的则是随时为客户提供舒适的服务。随着互联网的发展，很多企业的业务都是通过互联网来完成的，这样客户就能够更方便、更经济地获得这些服务。这种基于客户需求的、由外而内的新型优化商业模式，逐渐取代了以企业产品为主的、由内而外的传统商业模式。

企业的业务费用能够急剧下降，这都源自企业运营的本质及其业务运营模式发生的巨大改变。正是由于采用了共同的业务标准，才出现了产品采购、费用核算、账款支付等通用的业务流程，使得企业拥有了巨大的灵活性，能够不断地改变自身并适应当前的经济模式。

9.4　基业长青——新型企业组织结构模式

亨利·福特（Henry Ford）通过在 20 世纪初建立汽车生产线而享誉全球。我们通过福特的经验，用工作专门化（work specialization）来提高生产效率。

市场交易的内部化，客观上要求企业建立一个有效的、较为发达的层级组织。20 世纪初期由泰罗等人创立的古典组织理论奠定了传统的现代企业架构雏形。

组织结构的概念有广义和狭义之分。狭义的组织结构，是指为了实现组织的目标，在组织理论指导下，经过组织设计形成的组织内部各个部门、各个层次之间固定的排列方式，即组织内部的构成方式。广义的组织结构，除了包含狭义的组织结构内容外，还包括组织之间

的相互关系类型，如专业化协作、经济联合体、企业集团等。

在传统经济中常见的企业组织结构形式大致有六种，它们分别是：直线结构、职能结构、直线—职能结构、事业部结构、分权结构、矩阵结构。这些组织结构模式大致形成于工业化大生产时代。在工业经济社会，这些组织结构模式理论的提出都有其各自独特的经济理由与依据。相同的，这些组织结构模式被企业管理者所分别采用，更是说明了每一种组织结构模式存在与发展完善的经济合理性。

在传统金字塔式的组织结构中，决策权往往掌握在高层的少数人手中，大多数人只能等待上级做出决策，然后依据相应的决策行动。这种决策的缺点显而易见。在要求快速发展，激烈竞争的今天，是否有一种所有企业能够通用的成功商业模式呢？哪种类型的 IT 架构能最好地支持这种模式呢？

管理模式是企业为实现经营目标组织其资源、经营生产活动的基本框架和方式。管理理念、组织形式、管理方法三个要素构成了管理模式。管理模式的基本组织特征是组织形式，根据不同的理念指导，企业采取不同的组织形式。詹姆斯柯林斯（James C. Collins）在他的《基业长青》一书中提出了他的主要管理思想："未来的一批长久成功的大企业，将不再由有技术或产品的设计师建立，而是由社会的设计师建立。这些设计师将企业以及企业的运作视为他们核心的、完整的发明创造，他们设计了全新的组织人力资源和发挥创造力的方法。"所谓管理模式的设计，是这样一个上层结构构筑的过程。我们今天看到的很多互联网公司的发展似乎都符合了这样的讲法，例如腾讯、Facebook 等公司。

采用能够提高自身自治能力的组织管理模式，这种模式能够使企业快速达到自己的目标，并且鼓励员工开拓市场，不断寻找新的商机。由于层次模型过于简单，因而这种企业管理模式采用了共享模式的并且具有较高自治能力的网状模型。

共享模式不是一个新的概念，而是来源和实践于 20 世纪美国共享服务中心的概念。其原理是将公司范围内共用的职能 / 功能集中起来，高质量、低成本地向各个业务单元 / 部门提供标准化的服务。共享服务中心所集中的通常是诸如财务、信息系统、人力资源、法律、采购、研发等职能。而通过这种方式，既可以发挥规模效应、节约成本，同时也有助于保证这些职能的质量和一致性。通常来说，采用共享服务中心模式的企业，多为跨国、跨区域的大型公司。这是因为只有规模达到一定的程度，共享服务模式才会产生更大的经济性。尤其是那些总部具有强大管理能力的公司，共享服务不仅可以有效降低成本、保证服务质量，还能起到将宝贵的管理能力和知识输送到各业务单元中的作用。除此之外，通过共享服务将日常性的非业务职能集中起来，也有助于业务部门更加专注于具有战略意义的业务经营活动中。这一点对乐于做大做强的中国企业来说尤其具有参考意义。

企业之所以能够实现这种网络，是由于它使用了共享服务模型。在这种模式的框架下它主要负责制定总体的策略和目标，并为其他业务提供管理、财务及系统上的支持。为了使企业的业务摆脱其他部门和一些繁琐程序的束缚，该共享服务模型将业务单元独立出来，旨在为企业创造价值，并能用这些经济效益反哺企业的其他运营部门，进而创造更多的利润空间和更好的营运效率。共享服务模型的优势集中体现在以下三个方面：

降低成本作为建立共享服务中心的首要驱动因素。成本的降低存在两种情况：一种是在业务量不增加的情况下人员减少，这是非常直观的成本降低；另外的一种情况即是业务量增加而人员却并不增加，这是一个相对的节省。作为成长型的公司，业务总是在以空前的速度增加着，管理层希望能够在业务规模增加的同时，人员可以有少量的增加甚至是不增加。以摩托罗拉公司为例，公司总部将其在亚太地区 14 个国家的财务服务包括总账、应付应收账款、工资、固定资产等的处

理都集中在中国天津经济技术开发区的亚洲会计中心，与此同时，该中心还为全球摩托罗拉提供应付账款的服务，而该中心的服务人员却只有 180 人。无独有偶，再以博科通讯为例，公司总部将新加坡设为全球公司内部财务运维的中心来处理每天全球员工的差旅、应付应收账款和工资等内部服务。

通过集中规模把复杂的工作变得更简单、更标准，使其分工更细致，工作效率和质量也会进一步提高。在共享服务的模式下，各种职能实施的政策、工作流程、检查标准完全统一，工作的效率获得显著提升，信息的集中管理共享应用，实现了资源集中调度下的风险集中控制。

而当共享服务平台处理一些繁琐、重复性强的业务时，各个业务单元能够更专注于自己的核心业务。而且共享服务平台提供了一个标准的工作程序，可避免地区和业务部门之间出现标准执行的偏差，使更多的管理数据在统一标准下能够产生比较。这毫无疑问是公司管理层、董事会取信于股东的利好因素。另外，作为一个服务中心可以在较短的时间内，开发出更为专业的技术，并在组织内能够得以推广。

商业模式变得越来越像科学技术和架构，更具有时代的适应性、交织性和专业性。尽管这些模式的转变并不是什么重大的变革，但每当它们在一起同时运作并且发挥作用时，就会对企业产生重大影响。

这些趋势共同造成了企业的运营流程，这种运营流程比以前更为流畅、更为灵活，取代以前自始至终都在一条预定轨迹上运行的流程。现在的业务流程都是以一种循环、迭代并不断调整自身以适应环境变化的模式，这种新的运营流程本质上并不是工业化的，而是出自于控制论的。

云计算的出现势必大大加速这种发展趋势。经过约 10 年的思考、实践、讨论和总结，美国著名经济学家、趋势学家杰里米・里夫金（Jeremy Rifkin）提出了“第三次工业革命”的概念（The Third Industrial Revolution: How Lateral Power Is Transforming Energy, the

Economy, and the World），人类将在 18 世纪以纺织工业机器化为标志的第一次工业革命和 20 世纪初以汽车大规模装配为标志的第二次工业革命后，逐渐进入第三次工业革命时代。

除却能源以外，全球气候变暖成为了另一个令全世界都非常关注的危机话题，很多科学家都把其主要原因归结为前两次工业革命带来的二氧化碳过度排放。联合国的科学家预测在未来 7 至 8 年内，全球气温将上升 3 摄氏度。对于我们这样一个水星球来讲，全球水循环的改变是温度上升的一个可怕的结果。众所周知，水循环、洋流是有一定方向的。科学数据表明温度每升高 1 摄氏度，大气保水量将增加 7%，温度升高会导致水分布的根本变化，从而引起更多的干旱、飓风、海啸。因此，现在我们已经不止站在了全球经济的关键节点，更是处在了人类物种发展史上的决定性时刻，我们需要认真地思考下一步该怎么走。

在杰里米·里夫金眼中过去的 25 年，人类社会中诞生了一项非常强有力的通信革命：个人电脑和互联网。现如今全球有 23 亿人可以通过互联网联系、合作。环绕在我们周围并且日益发达的互联网技术与可以随时获得的新能源融合在一起，就形成了“第三次工业革命”发生的平台。

在杰里米描述的第三次工业革命时代中，有成千上万的中小型企业生产商品、提供服务。能够从现有经济体制顺利活下来的，是从商品和服务提供商成功转型为网络整合者的公司。在未来透明和共享的时代，公司要与成千上万的供应商建立伙伴关系，管理业务并使其流动。比如未来能源公司的角色不再是能源提供商，而是作为能源管理者在管理能源流动。计算机公司不会是基础设施的简单供应商，而是信息的服务和管理者。

互联网、移动计算和数字媒体是第三次工业革命的驱动力，商业模式的发展无法预测，同时也不可控制。而这种不可控性与 20 世纪第

二次工业革命中具有“开始和停止”的生产线模式完全不同，这种变化恰好也体现在交易过程中，现在客户对产品提供还要求及时，而不仅仅是要求对产品的所有权。商业活动也不再是单纯地描述为一次性购买的记录，而是双方随着时间的推移逐渐形成的一种商业关系。

在中国实施“万村千乡市场工程”的推动下，云南初步建成了一个现代化的农村物流网络，也同样可以说农家店是“农村超市”的雏形。按照国家商务部的要求，要把这一网络建成“一网多用”的农村物流网络，不仅让生活日用品进农村，还要使农副产品出村进城。“农村超市”不仅经营生活日用品，还要经营生产资料、药品以及农副产品。毫无疑问，农家店的建立使得农村服务领域明显拓宽，带动了农村的消费水平，也使农民消费观念得到了转变。

正是由于这种消费观念的转变，所以消费者很少自己购买唱片，通常是向能够提供海量歌也的音乐库购买会员服务来获取所有自己想听的歌。 在这种模式下，许多公司不仅提供商品本身所具有的服务，同时还附带一些有价值的额外服务，成功地为部分消费者量身定制一些业务。而云计算不仅使这种新模式的实行成为可能，而且它能够与时俱进地发展，最终成为世界性的潮流趋势。

9.5 敏捷红利

20 世纪的企业，绝大多数都是学习安德鲁·卡内基先生通过投资卧铺车厢制造公司在一年内赚取了大笔红利并最终成为名垂青史的钢铁大王的经典。分红是股份公司在盈利中每年按股票份额的一定比例支付给投资者的红利，是上市公司对股东的投资回报，是每个企业基本的追求。

我们改革开放 30 年来有许多的经典名言。其中有一句在这里很适用：时代不同了，干啥都不一样。统计结果显示，将产品和服务绑

定在一起为消费者提供服务的企业所获取的利润，一般要比该行业获得利润的平均水平至少高 2 ～ 4 个百分点。经过每天的微调整从而适应不断变化的情况来让这些企业随着外界的变化创建出更高效的运营计划和步骤，不但降低了运营成本，而且当新的机遇出现的时候，他们能够更加快速地反应。现在的手机运营商卖出的手机裸机有很多型号都是免费的，不过需要用户购买一定的服务年限以及其他服务项目。又例如，在国外多数的宠物店的宠物狗都是认领的，不需要支付任何费用，不过抚养的其他服务必须支付费用。

正如零售业巨头沃尔玛，身为一家历史悠久的零售企业，在社交媒体分析和非销售产品服务以及数据工具几大块上投入了浩大的财力物力。沃尔玛高级副总裁 Anand Rajaraman 表示，关于用户、产品、企业、品牌的数据规模庞大程度史无前例。能够挖掘这些数据矿藏并能进行深入精细分析的企业便能够获得巨大的竞争优势，这就是超商品类分析。沃尔玛在此有所优势，能够对这些数据进行过滤和筛选，从中促进了解与位置有关的用户消费趋向，同时在相应地区增加相关产品的库存。通过对社交媒体的监控，沃尔玛将能够针对不同用户需求进行提前备货。如何将传统的和非传统的方法结合起来建立一个解决方案。孙子认为：“善出奇者，无穷如天地，不竭如江河。”将一个传统的方法与一个非传统的方法相结合以创造无穷无尽的变化，来应对不同的情况而产生的效果非同凡响。由此可见，传统的产品加上适时、适合的相关服务是传统企业相互追逐的下一个商战“神器”。

由此可见，我们将基础服务带来的额外利润，认为是敏捷红利（agility dividend）。在现在这种全球实时经济环境下，敏捷红利是通过它们自身对产品的快速商品化，为企业带来最大的利润的现象。

优化的商业模式需要在组织结构中找到新的控制流程。因为这种商业模式可以向有长期合作关系的客户交付绑定服务，并且此服务需要一种与传统分层结构不一样的组织方式，因此传统分层式的集中命

令与控制的方式在服务传递的网络组织中并不合适。

企业在整个发展过程中，如何来找到与这些产品相关的服务点以及企业如何控制有着相当密切的关系。很多企业虽然已经建立了适合自身的流程管理体系，设计、完善了关键业务流程，制定了规范、辅助流程执行的配套制度与设施方案，但很多企业管理中遇到的不少问题还是不能通过流程管理得以解决。缺乏一个对流程运行的有效评估手段在很多时候便是问题的根源所在。缺乏有效评估的流程管理是不完备的，所有的投入与付出必定事倍功半，远远不能达到推行流程管理的战略目的。在这其中，正反馈和负反馈以及动态平衡起了非常大的作用。

2012 年《咬文嚼字》评选出的年度最热词——“正能量”。这三个字，贯穿了整个 2012，也向我们展示着对即将到来的 2013 的无限憧憬和希望。正反馈是经典控制论中的术语。正反馈（正回馈、正回授，英文为 positive feedback），有时也称它为“累积因果”，是反馈的一种。是指扩大对系统的干扰，导致系统不稳定，当系统的输出促进系统的输入时，将会导致更多的输出，与此同时便产生了正反馈。

现在讲一个经典的正反馈的例子。多年前，美国有人设计了一个别出心裁的游戏。他安排了一串多米诺骨牌，其中每一块是前一块的 1.5 倍。只要第一块多米诺骨牌倒翻，它马上撞击比它大的骨牌使其相继倒塌。经过他证明，只要按这种程序排列 32 块多米诺骨牌，最后一块的力量能轰然推倒纽约世界贸易中心的一座摩天大楼。前一块多米诺骨牌的倒塌是对后一块骨牌的干扰，多米诺骨牌的机制是干扰的传递，当这种传递逐渐被放大时，就产生了干扰的放大，这就是正反馈机制了。

正反馈会产生累积效应，而这种累积效应能够持续不断地加强自身的输出。在生产、生活中，正反馈的例子虽然没有负反馈那么多，但却也是比较常见的。一般所谓“恶性循环”而引起系统的破坏，大

都是由于正反馈的作用。举个很简单的例子，你有个调皮的儿子，喜欢跟同学打架，你作为父亲了解后可能会教训他，如果他被打后，更加叛逆了，打架更严重了，那就是正反馈。

正反馈能够促使系统的性能上升到一个全新的高度，但如果任其发展而不加以控制的话，结果可能无法想象。

负反馈（或负回授、负回馈，英文为 negative feedback）是反馈的一种。维基百科给出的定义是指系统的输出会影响系统的输入，在输出变动时，所造成的影响恰和原来变动的趋势相反。当系统的输出导致输入要对预定的目标和效果进行调整时，就产生了负反馈。

在自然界有许许多多系统有负反馈的特性。例如人的体温上升时会流汗，流汗可以散热使体温下降，就是负反馈的一个例子。按上面那个例子说就是，如果你那个调皮捣蛋爱打架的儿子在每次被你教训了之后，老实了，不用打架，这就是负反馈。

负反馈的发生会导致系统持续不断地将输出的实际效果与预期效果进行比较，两者之间所产生的差异则将被用于系统的调整，而通过系统的不断调整又使得实际输出和预期输出之间的差异最小化。换种说法，所有稳定的系统都有负反馈机制，因为干扰无处不在，没有负反馈机制的系统不能抵御干扰，就无法使系统稳定。

动态平衡的意思是系统通过调节到一个适当的水平，使其与外界环境保持平衡或达到预期的目标。系统首先通过负反馈的作用，从而使其不断地向稳定的状态发展；而后通过正反馈，将其性能提升到一个新的水准，从而使系统达到一个新的动态平衡。勒沙特列原理又名“平衡移动原理”：当改变动态平衡系统的一种外界条件（如浓度、压强或温度等）时，平衡就被打破，并会向能够减弱这种改变的方向移动。该原理不仅适用于物理、化学平衡体系，更是自然界中的一条普遍规律。由此可知，负反馈维持了系统的动态平衡，而正反馈则将系统的动态平衡不断调节到新的平衡。

在一个敏捷的响应组织中，所有的系统都需要展现出连贯性、模式性和目的性。这就意味着所有系统的组件都是以某种易于识别的和连贯的方式相互关联的，由于这些相互关系形成了可认知的模式，从而组成了一个系统的完整结构。业务流程及业务单元应尽可能地实现自我管理，而并非依赖于集中管理控制系统。企业使用信息流和负反馈环可以设计、实现并能够不断修正企业的业务流程，这样做可以促使企业朝着自己预定的目标前进。同时，通过这种自我管理的方式，可以提升企业员工的绩效。

反馈环是极为有用的。如果这种反馈环机制能够有效地使用于驱动企业的业务流程，那么企业的生产效益可以达到一个崭新的水平。

企业运营流程也就是企业管理部门的日常作业流程，指的是为达到或完成企业某个目标或任务而进行的一系列与逻辑相关的跨越时间和空间的作业的有序集合，是产生某一结果系列、连续、循环的操作步骤和动作。企业运营于流程中，其中包括从企业内部的工作流程到企业外部的对接和交易流程。 企业的运营流程可以分为经营流程、管理流程和业务流程三个方面。比如一件事情，在企业中由上至下制定了各个涉及部门的工作规章、工作流程以及相关职责等。一些详细的各流水线的作业流程也就构成了整个企业的作业流程。

企业的业务流程与运营模式只有当面对巨大的市场需求压力时才会被改变，而多数所谓改变了的、全新的方案仍在原有的模式下运营。负反馈是将系统的当前状态和目标状态进行对比，并采取正确的行动使其向着缩小两者差距的方向前进。我们的大多数企业的运营流程是呆板的或是不够变通的。他们一旦制定了某种方案就不能够再改变，哪怕这一方案没有朝着预定目标前进。负反馈可以成为一个有效的方法持续地纠正并改进当前流程，直到系统适应不断变化的环境，并最终达到预期。

当然，我们也同样需要正反馈。因为正反馈会对一个新的行动、

流程和产品做出合理的反应，并引领系统做出积极的反馈行动，它能引导系统产生新的流程并提升系统性能，正反馈所产生的这种变化会使系统达到新的内部平衡状态——静态平衡。

计算机的使用越来越普及，人们的日常生活已经离不开计算机了，主要是因为计算机能够非常好地自动安排日常事务或开展一些重复性工作，来弥补企业运营时出现的漏洞。计算机擅长于利用负反馈环不断地调整和改进当前的运营形式，并处理当前企业运营出现的异常情况。由于计算机不但要监控海量的数据，而且还不能丢失任何一个数据，必将导致流程容量和业务容量的不断增长。

云计算的不断发展将使云计算的数据和资源遍布全球，自调节控制反馈环在所有的企业、商业性网站和产业链中起到了杠杆般的平衡作用。企业间的实时数据分享与紧密合作能够持续地调整其运营方案，这种调整在节约成本（负反馈）的同时，也可以及时地产生具有巨大收益的产品和服务（正反馈）。

怎样才能使自反馈环能像产生敏捷红利的供应链一样在商业流程中发挥其作用呢？其中一种方式就是按效果分红的透明方式，就是让人们做他们愿意做的事情。当企业设定一个自己所需的绩效目标后，商务智能和业务流程管理系统就可以随时地监测企业内部的实际绩效，通过不断调整企业的业务，从而提高企业的整体运营水平。如果企业为员工制定明确的执行目标，提供能展示员工是否朝着目标前进的实时数据，并允许其看到自我行动的效果，那么反馈环自然会在员工身上起到作用。同时，企业内部业务的不断调整产生可计算的福利和商业利润，将这些福利和利润用于奖励员工，能进一步鼓励员工，进一步促进企业快速达成目标。绩效数据可以被实时地监测，再加上员工对奖励的渴求，这样最终形成一条自我调整的反馈回路。

当员工之间的这种互相作用机制被投入到这样一场为了实现一个

既定目标的项目中时，这种实时反馈回路就会强烈地影响每一位员工的行为。如果在供给链或任一商业流程中，企业和员工都能实时地得到他们所需要的数据，他们就会一如既往地向着自己的目标迈进。如果当他们完成了目标后可以得到奖励，那么他们也会不断地为了实现目标而奋斗，在自我调整的控制论的商业模式中潜在的利润就会被完全地释放出来。



第10章　基于云计算的商业模型的出现

10.1　云计算的初现

在百度上对“云计算”进行搜索，可以得到大约 57700000 条相关结果。云计算如此火热？除了市场以外，在科技领域上，“云”同样称得上是不折不扣的风潮。民众又是怎样看待“云”的呢？业界几家著名的分析公司给出了一些有关的信息。

信息技术咨询公司高德纳预计，到 2013 年云计算服务开支将占整个 IT 开支增长幅度的近 1/3。著名投资银行美林证券预计，未来 5 年全球云计算市场规模将达到 950 亿美元。

一项调查显示，69% 的美国互联网用户已经使用过至少一种云计算服务，而使用过两种服务的美国互联网用户则占 40%。另一项调查显示，在企业市场，接近一半（47%）的企业 CIO 已经开始或正在考虑应用云计算。

然而最近 Citrix 一项针对云计算的调查显示，对于大多数普通的美国民众来说，这片科技界的“云”并称不上家喻户晓。受访者 1006 人中的三分之一表示，“云”是与气象有关的词语，这也是调查当中占比例最高的答案。只有 16% 的人回答出云是一种通过联网的设备来存储、传输和共享数据的计算机网络。

很多人都讲，云计算的出现不仅是一场技术的变革，更是一场商业模式的变革。这可不是一句空话，任何不乐于接受利用甚至拒绝新技术的企业从长远角度讲都会在竞争中落败。云计算的商业模式目的在于如何让“云”更好地实现落地，体现出它的价值，从而为商家提供盈利的机会。以此为基础的商业模式则在新技术的利用上更胜一筹，

甚至是更胜多筹。

但云计算的商业模式并不固定，不是凭空产生的，企业需要从自身特定起点出发进行模式创新，根据自身特点推出合适的产品，从而建立适合自身的商业模式。

基于云计算的商业模式必须根据“云”产品来制定，目前全球已经有很多企业的云计算商业模式取得成功，如谷歌走的终端用户路线，亚马逊提供基础设施的云服务，IBM 构建云平台，Salesforce 提供在线 CRM 软件租用等。对于云在商业模式上的应用并非简单套用一个概念的运用，在具体的操作过程中找到适合的云才是进一步提升其作用的步骤。

网络中不同企业的决策者，可以参与到一个以事实为基础的合作决策之中。有一种被称为策略类的游戏，它能用于评估不同决策的效果，并将最可能的结果显示出来，使之成为明确的决策并最好地实现共同利益。当这种利益实现最大化的时候也就是你赢得胜利之时。在实际情况下最大化才是理想状态，越接近，你的赢面也就越大，这对决策的评估和把握提出了很高的要求，要满足这种要求，对实时数据的掌握分析判断都很重要，决策不仅要做到迅速，还要做到正确。

如果把商业竞争比作无数玩家参与的一场策略类游戏，那么掌握越多的咨询数据和资源的玩家，则能越早和越好地做出实时的决策，甚至能够发现并合理地利用某些规则，使得整个局面不停地倒向对自己有利的情况。

鉴于云计算所提供的传输和通信系统能把所有的企业都连接起来，因此云计算将通信与协调功能结合起来是情理之中的事。由于云计算系统有设置完善的应用程序接口，所以每家企业都能够通过云通信骨干网，使用面向服务的架构连接到云计算中心的内部系统。

虚拟化技术的全面应用实现了资源的逻辑抽象和统一表示，它在服务器、网络及存储管理等方面都有着突出的优势，大大降低了管理复杂度，提高了资源利用率，提高了运营效率，从而有效地控制了成本。

10.2　新经济模式的形成

前时代华纳首席技术官（CTO）迈克尔·邓恩说："相对于商业模式而言，高技术反倒是次要的。在经营企业的过程当中，商业模式比高技术更重要，因为前者是企业能够立足的先决条件。"相比之下，从商之道比商业技巧重要，从传统企业走到互联网企业，华纳时代所做的就是在不断尝试不同的业务模式。

现如今的市场经济体制下，企业想要获得成功必须具备两种能力。首先，随着行业环境的改变，平稳地按比例扩大或减小业务规模的能力，然后是对应的应变能力和应对新挑战与新机遇的能力。

商业模式的革新主要需要围绕着三个方面展开：公司为目标消费者提供的产品或服务；公司如何将产品和服务传递给目标消费者；公司在其所处的商业生态网络中该如何定位自己的角色。

许许多多我们老百姓耳熟能详的企业都经过了这种革新。提到海尔，人们首先联想到的就是它的优质服务。改变对顾客的支持体系在海尔的业务模式上起了核心作用。海尔对顾客支持，拥有庞大而有效的信息化组织保障，通过建立闭环式的服务体系的方式，服务创新每次都走在行业的前列，顾客只要拨打"海尔全程管家 365"的热线，就可以轻松预约海尔提供的先设计后安装、清洗、维护家电的全方位服务。增值的服务已经成为海尔商业模式中不可或缺的部分，我们在这个例子中可以看到，海尔并不是走以往以商品开发为主的商业竞争模式道路，而是通过敏捷反应客户的需求使得相同的产品产生了其他企业没能赚到的利润。

新兴的业务模式要求重新定义顾客，提供与众不同的产品和服务。顾客需求不断发生改变，企业需要敏捷了解到这些变化，然后依据这种变化重新定义顾客，选择新的细分顾客，提供特别的、定值的更全面的产品和服务给顾客，帮助企业更好地满足顾客需求，获得潜在的

利润，从根本上创新企业的商业模式。

美国西南航空是凭借低成本战略赢得市场的典型。它首先避免与美国各大航空公司的正面交锋，不开设长途航班，更没有国际航班，只开设中短途的点对点的航线。时间既短，班次又密集，随时改签满足了用户在时间灵活方面的需求。开创了双重票价—高峰票价和低峰票价，飞机上不提供费事费人的用餐服务，只提供塑料做的登机牌，用完后收起来下次再用等等“抠门”运营的方式，这种方式得到的惊人结果是西南公司的机票价格可以同长途汽车的价格相抗衡。当然，美国西南航空机队机型，仅使用波音 737 单一飞机也是运营维护成本控制和降低的极致做法。特别的高效和经济是西南航空的成功秘诀，也是新商业模式下引发红利的又一典范。

同样是航空业，春秋航空在这方面做得也是相当不错。为了避免与大航空公司的竞争，作出了特别的顾客定义，抓住了观光度假旅客和中低收入商务旅客的需求，仅仅对顾客提供最基本的服务，比如在飞机上仅提供一瓶免费的矿泉水等，以此来实现降低机票价格“省之于旅客，让利于旅客”，诞生了国内唯一的“廉价航空”商业模式。

现在市场的波动正在逐步增大，大多数产品的生命周期缩短到几年甚至短短的几个月的时间，技术和消费倾向也正在迅速地发生变化，如果企业依旧采取高固定成本的商业模式的话，这无疑将带给传统的消费模式巨大的挑战：在这种大环境下，不仅产品需求无法推测，而且从原料到劳动力再到运输费用等所有成本都难以估计。遵循这种商业模式，那么其注定要比过去面临更大的风险。

在这个生产成本实时波动的时代，企业对市场需求的关注明显要超过对生产效率的关注。将交易固定成本转移成可变成本是一个良好的商业策略，因为就算运营成本会随着商业活动的增减而上下波动，但如果预期的活动未能够实现或者新产品并没有成型，成本将保持不变。这种反应型的商业模式能让企业更佳地管理现金流，并维持企业

的经营利润，同时具有低风险性。于是，尽管反应性模式并不像高固定成本运营模式那样能使企业盈利最大化，但是这种模式却给了企业灵活自如地应对突如其来的市场变化和挑战的能力。而且不用害怕灵活向平庸的转变，因为敏捷反应本身来自于客户，客户的需求既不可能一成不变，也不可能毫无共性。

为了使产品更加优秀、廉价，企业长期竞争优势的获取不仅依托于企业既有的核心竞争力，更取决于企业通过创新获取的连续竞争能力。这种商业创新不完全是技术、产品方面的单方面创新，还是基于能力的商业运作模式的创新。长期竞争优势更多的是与商业模式的创新息息相关，与创新的机制和环境条件高度相关，更是难于模仿和复制的。因此，可以说商业模式的创新是一种更为重要、更为关键的核心竞争力，是企业获取长期竞争优势的根本途径。

自从进入高速互联网时代后，信息产业已经从以前那种自给自足的作坊模式，转变为具有规模化效应的工业化运营，取而代之的是规模巨大而且充分考虑资源合理配置的大规模数据中心。巨人如果不配上相称的大脑，那么如何拥有超越常人的发挥？

10.3　向可变成本模式跨越

无论你从哪个角度去看成本管理，它在任何时候都是企业不断在调整的一个核心参数。固定成本结构变成可变成本结构同样可以应用于客户。迫不得已之下，绝大部分企业可以通过一些较为极端的处理方法来换取运营成本在一年之内下降 25% ～ 30%，但这种方法不能长期使用，因为它可能会毁掉一家企业的内部结构。

只有当产品的需求和价格在一年之内的变化维持在约 5% ～ 15% 时，企业才可以长期运行；当然，这也是保证企业营业额不受影响的可变范围。在日益激烈竞争的市场经济新形势下，成本的降低无疑是增

加利润的有效方法之一，降低成本已成为企业首先要解决的重要问题。大家耳熟能详的房地产按揭、施乐复印机的按张收费等，都是出了名的固定成本调整走向可变成本的这种方式。把一次性大额资金购买分成多次资金购买，为客户一次性支付降低了门槛，方便了客户。客户因此有可能采取更先进的设备或者更加频繁地使用机器，这都能为企业带来更高的利益。目前对企业来说，从技术层面上最难得的机会是，通过将固定成本模式转变成可变成本的定向 IT 投资运营模式，以此来减少总成本。很多的 IT 供应商现在都推出了服务器和 IT 基础设施租赁和贷款业务以方便最终客户实现这样的转型。

改变提供产品或者服务的途径就是要改变分销渠道。改变提供产品或是服务的路径来寻求成本的降低，同时提高利润，这也是很多企业一直在追求的一个方向。戴尔在这个方面史无前例的改革就是一个相当好的例子。企业删去了分销商的环节，创造了直销商业模式。戴尔通过电话、邮件、互联网以及面对面与顾客直接接触，根据顾客的不同要求定制电脑。通过直接接触，特别是通过互联网，戴尔能够掌握第一手的顾客需求和反馈信息，为顾客提供“一对一”的优质服务。围绕直销，戴尔打造了整合采购、装配、输出的高效的运转链条，将电脑送到顾客手中。戴尔的直销模式，免去了中间商所赚的利润，极大地降低了成本，赢得了巨大的竞争优势。

许多企业曾对工业化的 20 世纪有着很高的期望值，认为只要道路一马平川，其发展会像赛车一样一路加速赢得最后的胜利。特别是当规模经济出现后，人们更是普遍认为降低成本和不断提高利润是行得通的。但当道路百转千回，或是遇到有风的山丘或山谷时，仅仅靠速度是无法取得成功的。就以餐饮业为例，单个门店在规范后的运营情况下，成本和利润要想有所突破都非常困难。这也是为何最近几年餐饮行业的上市公司寥寥无几的原因。在 21 世纪，无论是取胜的赛车手还是取胜的企业家，他们都必须具有极佳的操控能力和优秀的响应能

力，他们需将企业发展的重心从速度上转移到企业的灵活性上来。

企业要求生存、求发展就一定要提高经济效益。成本下降肯定需要与业务模式创新结合。山姆·沃顿在《美国制造》中提出的沃尔玛成功经营的十条戒律中的第八条是“超越消费者的期望”，他认为，只有沃尔玛持续降价，并且为消费者提供有质量保证的更廉价的商品，才能超越消费者的期望。

沃尔玛的天天平价策略闻名于世，但是平价是如何产生高经济效益的呢?

这一切都归功于沃尔玛的价格策略和商业模式的完美结合。因为沃尔玛消费的目标是中低收入者，这决定了沃尔玛必须提供物美价廉的商品和优质的服务，所以低成本、少开支，为消费者提供完善的服务，无疑是沃尔玛必须实现的。沃尔玛的价格策略是对其商业模式的正确措施，并且对其商业模式的竞争力的提高也有着促进作用，也就是起到了优化自身商业模式的作用。其核心是对其选择中低收入者作为目标消费者的商业模式一种敏捷反应和优化。低价格背后不仅可以折射出优秀的后勤物流的配送体系和吸引顾客忠诚的能力，同时也显现出沃尔玛先进的商业模式。

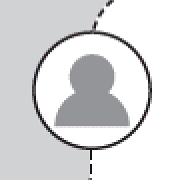
目前中小型企业现在已经成为国民经济中不可缺少的一部分，据报道有近六成的 GDP 来自于中小企业。现今，企业资金成本提高、劳动力成本上升、资源环境成本升高、原材料成本普遍上升，同时，受国际金融危机影响，消费需求下降、经济增速放缓。这些因素都给中小企业发展带来了史无先例的挑战。 沃尔玛带给我们的启示就是：企业的目标消费者和商业模式必须具备一致性，企业的任何行为都必须是对自身商业模式的策略反应和优化。所以，中国企业在向沃尔玛等优秀企业学习的同时，必须在此方面的学习上下苦功，才能促进自身商业模式优化。

10.4 企业运营与信息技术的聚合

如今的企业，从成立之初到成长为国际型大公司，都要凭借计算机系统，计算机系统不停地帮助企业处理它所遇到的前台和后台的一切事务。数据中心最早出现在 20 世纪 60 年代初。随着互联网的迅速建设和信息技术的突飞猛进，到 90 年代中后期，数据中心进入到了蓬勃发展期，建设规模和服务器数量每年都在以极其惊人的速度增长，而且企业在信息技术工具投入方面也在持续增长。

最新的研究数据证明，企业用以研发或者购买信息技术、维护该系统与数据中心及聘用相关技术人员等的费用平均占企业业务运营费的 6% 左右。信息技术已成为企业提高其灵敏性和反应性的关键点，这 6% 的业务运营预算会对整个企业的商业利润起决定性的杠杆作用。

那么，这 6% 的业务运营费用究竟都花在哪里了呢？从美国环境保护署在 2007 年 8 月提交的一份报告中，我们可能看到能源和基础建设维护占据了绝对比重。从能源来看，全美数据中心的能源消耗从 2006 年占美国能耗的 1.5%，到 2011 年增加一倍，节能环保已经成为 IT 基础设施建设中日益重要的话题。从经济角度来看，国际能源商品价格长期以来处于不断上涨的趋势，随着企业对 IT 基础设施建设的投入不断加大，IT 系统的能耗也随之攀升，摆在企业 CIO 面前的一大问题是如何通过节能减少开支打造绿色数据中心。



第11章　信息技术实用化

有这么一种观点："科技"是一种比较新颖的事物，它出现于近50到100年间。其实这是一个普遍的误解。在电子时代，伟大的进步的确层出不穷，但其实早在石器时代，"科技"就已经出现在人类生活中了。当然，科技也分为底层基础科技和高科技。信息技术被分在了高科技这一类是理所应当。但是，如果高科技不能为大众服务的话，那么它又有何存在的意义呢?

11.1　文艺复兴的数据中心

让我们从数据中心说起吧。关于设计有一件非常有趣的事情——设计的源泉是多种多样的。拉斐尔（Raphael）和波提切利（Botticelli）在文艺复兴时期的绘画作品就是建立在透视几何学这一拥有1500多年历史的学科之基础上的。同样，在他们的作品中也吸收引鉴了古典建筑学和希腊罗马神学的内容。拉斐尔和波提切利创作的作品在当时是前无古人的，但如果没有上述这些前人智慧的结晶作为基础和参考借鉴的源泉，这些作品恐怕也无法问津于世。

西方文明史中最多产的设计师和工程师就是罗马人。罗马在设计和科技上的睿智至今仍伴随着我们。当你跨过一座桥去上班，或者乘坐地铁，又或者沿街走去喝杯拿铁咖啡，其实都在和罗马的设计和科技元素亲密接触——拱型及混凝土。当进入罗马万神殿，多数人可能不会像"这真是对拱的一次伟大应用！"或者"这个圆顶竟是一个一次性浇筑混凝土结构！"这么感叹。诚然，没有拱型设计和混凝土这种发明，罗马万神殿也不可能被建成。

那么古罗马的建筑工艺和数据中心有什么关系呢？物理结构上，两者的联系微乎其微，但两者却有相通的设计原理——不论万神殿还是数据中心，其目的都是提供服务。建立在这个目的下，必须满足连续不断的运行这个要求，这也是设计团队第一个要考虑的。对数据中心的设计必须围绕提供服务的设备展开。

构建数据中心时，将会面临很多问题，其中第一个问题就是选址。选址要综合考虑各种因素，包括公司发展战略、预算、运营成本和安全等诸多因素，其中通信、电力和地理位置是选址的三个核心因素。

三者中电力是我们需要考虑的第一核心要素。不仅仅是因为能源是当今世界的一个共同的热门话题，同时电力也是一切高科技实现的基础中的基础。数据中心所在位置必须能够提供充足、稳定的电力供应，并且电力成本也要足够低，因为电力是数据中心长期运营成本中的一笔巨额开销。

据不完全统计，现在每年通信产业几大运营商耗电量总和将达到200亿度以上，这个耗电量可以说是大的惊人的，而对于通信产业的整个耗电量来讲，通信交换设备以及机房专用空调的耗电要占到90%左右，其中通信交换设备占50%，机房专用空调占40%。如果以电费是每100度56元来计算的话，这将是一笔非常可观的数字。

随着绿色数据中心概念的深入人心，节能已经是数据中心设计的一个重要目标。温度控制作为环境控制中最为重要的问题现已被广泛研究，现在数据中心通常采用的制冷方式有风冷、水冷和机架内利用空气—水热交换制冷等。水冷在节能和制冷效果方面都具有显著的优势，越来越多的数据中心开始采用这种方法。例如谷歌公司在美国俄勒冈州Dalles的数据中心就建造于一条河边，利用河水对数据中心进行冷却，冷水温度升高后被送到室外自然冷却，这一循环过程几乎无需消耗电能。

当前技术条件下，依靠电网传送电力的成本和产生的浪费远远要

大于用互联网传输数据，而电价却又忠实地反映了获取电力资源的难易程度。每个国家在不同地区的电费标准是截然不同的，其主要原因就是电力的来源和技术管理不同。因此云计算提供商在建立大规模数据中心的时候都会将这个因素充分考虑在内，将大型数据中心建造在电力资源丰富、地理条件安全、很少有自然灾害的地方；同时又要充分考虑诸如当地法律政策、是否靠近互联网重要结点这些非自然因素。

11.2 云计算中的公共事业发展的特点

现代公共事业起源于 20 世纪初期。从维基百科的定义来看，公用事业是指负责维持公共服务基础设施的公司。公共事业处在自然垄断之下，也处于政府的控制之下，而如果是私营则会被行政法规所监督。一般所说公用事业包括电力、供水、废物处理、污水处理、燃气供应、交通、通信等。也就是整个社会的事业或者说社会全体公众的事业，是牵扯到社会公众基本生活的事物，是向公众提供特定的公共产品的事业。

1871 年时一场大火烧毁了位于芝加哥市的中心建筑，给这个正处于发展中的城市带来了非常严重的破坏，但也因此留下了一大块空地。建筑学家威廉·勒巴隆·詹尼在此地设计了第一个承重钢架建筑，该建筑于 1885 年完工，总共有 10 层，之后变成了芝加哥家庭保险公司的总部。在此之后，这种钢架结构的摩天大楼成为了现代化城市的象征。

最初摩天大楼的电力主要由安装在地下室的发电机提供，因为这些都属于自给自足型的建筑，然而这些巨大的、使用煤做燃料的机械设备需要时不时地管理和维护，于是大楼一般会聘请机械工程师和电气工程师来保证这些著名的建筑不会因电力不足而出现故障。

然而金融家和财会专家认为，这种新的电力系统与室内发电机比

较之下，每度电所产生的成本要低些。从事电力供应的人们则指出，依靠外部发电会在供电的稳定性和安全性这两方面存在风险。如何证明这种新的电力系统可以提供可靠的电能；新电力系统如何为商业提供持续的能源。

关于依靠室内发电还是依靠电力系统的室外发电的争论早在 20 世纪 30 年代就平息下来了，我们都很清楚赢家是谁。现在，外部电力系统正日复一日、年复一年地为这些摩天大楼提供持续、稳定的电力，人们对此已习以为常，因此，当生产效率和安全性发生冲突的时候，获胜的往往是生产效率。

虽然电力与计算力没有完全的可比性，不过电力公共事业的发展是否也是印证了商业模式的改进与人类技术发展再一次转变？

在今天这个外包盛行的年代，我们应该停下脚步，回头看看外包是否使自己的企业达到了预期的价值。这又回到了每个企业都必须面临的一个基本问题，即企业主营业务和核心竞争力是什么呢？如果某企业既不必担心数据中心的建设和维护，也不必担心各种财务问题，该企业是否会将更多的注意力转移到主营业务上呢？随着经济衰退期的到来及经济预算持续走停，首席财务官（CFO）对资本支出产生的疑虑越来越多，同时企业在市场调研以及部署计算力方面所面临的挑战也越来越大。

1958 年，美国德州仪器公司为我们展示了全球第一块集成电路板，这标志着世界从此跨入了集成电路的时代。迄今为止，IT 技术走过了 50 个春秋的历程，集成电路已经被广泛地应用于工业、军事、通信和遥控等各个领域。用集成电路来装配电子设备，其装配密度相比晶体管可以提高几十倍乃至几千倍，设备的稳定工作时间也可以大幅度提高。但它依旧属于一个新兴并不断发展的领域，IT 技术的真正影响力才刚刚开始体现。

参考 2008 年金融风暴前的美国企业，基本上多数的中小型企业收

入和运营费用抵消之后就没有太大的利润了。于是，大多数企业着手寻找减少或是控制运营成本的方法。当 IT 企业未能实现敏捷的 IT 经济并让其价值高度透明化时，技术支出就会与当今经济状况发生冲突，压力就集中到减少 IT 费用上了。再加上历来 IT 就是企业的成本中心，企业领导层都希望部门只挣钱、不花钱，因此，企业领导拿这块开刀也是再正常不过的了。

2008 年开始的金融危机致使节约开支成为企业的习惯性策略和发展方向。以资源池的方式和简化的集中管理实现按需付费的云计算在高德纳公司排出的 2010 年十大最具战略意义的技术中位列榜首。在这次危机当中，云计算业务异军突起，成了少数增长的业务亮点。

11.3 减少成本和优化成本的战略博弈

《易经》共六十四卦，其中第六十卦是“节卦”，它交代了“节”的观念：“节：亨，苦节不可贞。”它的意思是节卦象征节制，亨通顺利，但是也不可以过度地节制，应当坚守正道。

由于组织业务的发展，用户数量的增加，IT 的预算也随之增长，客户也更关心 IT 方面的开支。但是，在缺乏帮助的情况下，客户很难凭借组织的业务来策划这方面的开支，同样也很难依据业务效益来控制实际的 IT 服务成本。在一切业务活动中，资源的耗费是无法避免的，但是必须要重视效益。节卦提出“苦节不可贞”，就是说节制可致亨通，但不能过分节制。

节流不如开源。

节并非一个根本的办法。从现代管理学的角度我们看到了优化的发展和概念。减少成本和优化成本其实有着天壤之别，然而许多企业却将这两个概念混为一谈。企业往往将所有 IT 支出归结为一类开销，而有相当一部分 IT 费用其实并不是真正的 IT 开销，不少的 IT 支出事

实上是用在了增加收入和减少运营成本的相关操作上。

根据成本的性质，通常分为固定成本和可变成本。

固定成本——独立于产品数量的成本。它包括投资于硬件、软件和建筑物方面的成本。通常情况下，月折旧或年折旧以及利息也被包括在内。即便是在产品（服务）数量下降或者中断的情况下，固定成本也依旧存在。

可变成本——随着产品数量变化而改变的成本（例如人力成本、墨盒、纸张、热力以及电力成本等）。这些成本随着产品数量的增加，也会相应地增加。

IT 在产业中的被重视程度在近几年有了很大提升。它能够有效地控制成本，对成本形态有充裕的理解，成本形态是以不同的角度对成本的组成方式进行分析的结果。何谓控制？控制是一个可以预防、检测和纠正非法事件的系统的总称。控制是一个系统，它包含一系列相关组成部分，通过共同工作来达到某个目标。

互联网的迅速崛起意味着 IT 部门需要应付外部的客户及用户，从而增大了运营范围。这样才能确保提供更优质的质量和成本合理的 IT 服务，因此提供关于成本的信息就特别有必要。而确保成本合理性同时也要求就所提供的服务达成一致的意见，并针对这些服务收取合理的费用。因此，正确地实施一个有效的成本控制系统是达到上述要求的关键步骤。

不管你的企业 IT 财务如何分类，直接和间接或是作业成本法，大多企业的 IT 财务模式中只有 30% ～ 35% 的可变成本，剩下的 IT 预算是由购买 IT 基础设施和运行这些基础设施所使用的费用组成的固定成本。

减少成本的传统做法是裁员、重新制定商品买卖条款或推迟新的项目等，但这些策略产生的效果并不尽人意。如果企业可以降低 IT 基础设施的固定成本，那么经营状况必将会越来越好。

依靠减少无用的 IT 基础设施从而达到降低 IT 费用的目标非常有意义。这已经不是简简单单地把企业 IT 的基础设施标准化、品牌统一化了。从整个 IT 基础设施的费用视角来看，它还可以使 IT 的成本降低。

如果企业有 60% 以上的 IT 运营资金是可流动的话，那么就可以将资金主要投入到开发新的、更先进的系统上，而不是浪费在维护原有的系统上。对于 IT 基础架构不断的改进，不断的调整和最终放弃的理念现已得到亚马逊、谷歌、惠普、IBM、微软以及其他正在建造大型数据中心或为客户提供计算力、按需服务的企业的支持和认可。这些企业提供的基于规模经济的服务价格，最终将会降低整个 IT 服务的成本。

对于企业来说，这样的机会在于很好地利用了计算力市场和 IT 服务快速市场化的优势，非战略性的业务主要集中表现在运行数据中心和电子邮件、人力资源信息系统、企业资源计划系统、顾客关系管理系统等标准应用方面。要是哪个供应商可以做得更优秀或更有成效，那么我们无疑会交给他们来做。

虽然 IT 成本所占企业总运营成本的比例会上升，但是对于利用规模经济的优势来降低的 IT 运营成本与企业上升的收益相比根本不算什么。这就是优化 IT 支出和简单地减少 IT 成本这两者之间的最大的区别。

第12章　云的天时地利

12.1　开天辟地

一切事物的成功崛起不单单是由于其本身的内因作用，更离不开外部环境的促进作用。

云计算之所以能获得大众认可，与其技术成熟度密不可分。云计算对应的并非一种技术，而是多种技术的相结合，这在我们介绍云计算的技术定义和特征的第一部分就已经阐述过了。

最近几年，随着互联网的广泛应用，广大网络运营商也在不断投资改良互联网基础设施。一方面，核心网络的带宽迅速增大；另一方面，家庭和企业用户的网络接入也有了本质的改变。如果您注意到自己小区内互联网供应商的广告，就会发现这种变化的速度和幅度是非常明显的。

由于信息技术的飞速发展使得世界上绝大多数的业务都离不开互联网的帮助，互联网已逐步成为世界运转不可或缺的平台。互联网的带宽和可靠性在过去十年中都得到了大幅度提升，网络的触角所涉及的区域也越来越广泛。它将全世界的企业与个人相连接，并深刻地影响着每个企业的业务运作及每个人的日常生活，用户对互联网内容的贡献空前增加，软件更多地以服务的形式通过互联网被发布和访问。正是因为互联网的迅速发展，使得云计算中跨地域的资源共享与服务提供成为可能，这不得不说是冥冥之中上天为云计算铺设好了一条宽阔的大道。

除了骨干网的发展，互联网的接入方式也发生了本质的转变。从约二十年前的电话拨号上网到现在 ADSL 宽带上网，从单一的有线连接到灵活的无线接入，从高速并且廉价的 WiFi 到潜力巨大的 3G，近

年来甚至传出消息，4G 也被列于应用日程的名单上，从单一的计算机方式接入到智能手机、汽车导航和车载服务及各种家用电器的接入。可以说，互联网已经变得随时随处司空见惯了。

稳定的互联网接入是用户获取云计算中丰富多彩资源的基础，不断扩大带宽是用户获得绝佳体验的前提。正是由于互联网的接入越来越普及和不断改善，才使得用户通过互联网使用远程云端的服务成为可能。

12.2 硬件技术的突飞猛进

随着科技的不断发展，从普遍意义上看，商品性能会变得越来越优秀，而价格却变得越来越优惠。这正是科技的飞速发展给人们带来的好处。摩尔定律是由英特尔（Intel）名誉董事长戈登·摩尔（Gordon Moore）经过长期观察发现提出来的。其内容核心是指当价格不变时，集成电路上可容纳的晶体管数目，约每隔 18 个月便会翻一翻，性能也将提升一倍。同样每一美元所能买到的电脑性能，将每隔 18 个月翻两倍以上。

计算机系统能力的提高，使系统间的通信能力也在逐渐增强。2002 年 7 月万兆以太网通过 IEEE 后，近几年来企业级交换机也支持了 10GB 全速第二层转发。万兆以太网不仅仅对 IP 存储技术和市场类似于 iSCSI（IPSAN），NAS 等有着强劲的推进作用外，对大量相对便宜的 x86 系统来讲也是一个新的春天。他们能够通过高速网络被组织成为大规模的分布式系统，通过协同和冗余来获得以往在大型机上才能达到的处理速度和可靠性。

12.3 资源集中和虚拟化的时代转型

虚拟化技术在 20 世纪 60 年代首次被开发，IBM 率先实施虚拟化，

当时是为了对大型机硬件进行分区以提升硬件利用率。我们在第一篇中已经提到过了云计算技术带来的无限资源以虚拟服务的形式供应给使用者。由于这项技术缺乏灵活性而并没有得到充分利用，尽管惠普、Sun 公司也跟随 IBM 在自己的 RISC 服务器上提供了虚拟化技术，但由于真正使用大型机和小型机的用户还是占据少数，加上各家产品和技术之间并不兼容，虚拟化技术仍旧不太被人们所注意。

20 世纪 90 年代 Windows 的广泛运用以及 Linux 作为服务器操作系统的出现决定了 x86 服务器的行业标准地位。x86 服务器和桌面部署的增长带来了新的 IT 基础架构和运作难题，其中涵盖了基础架构利用率低、IT 管理成本不断攀升、物理基础架构成本日益增长和可用性低等问题。

直到 20 世纪末，VMware 利用经验，发明了针对 x86 平台的虚拟化技术，从而解决了资源未得到充分利用等问题，使得虚拟化的技术开启了广泛应用的大门。

x86 平台上虚拟化技术的实现首次向人们展示了虚拟化应用的开阔前景。因为 x86 平台可以提供廉价的、高性能和高可靠的服务器。虚拟化技术可以将 x86 等物理资源等底层架构进行抽象，使得设备的差异和兼容性对上层应用透明，从而能够使云对底层千差万别的资源进行统一管理。此外，虚拟化简化了应用编写的工作，使得开发人员可以仅关注于业务逻辑而不必考虑底层资源的供给与调度。

虚拟机的易创建性使应用和服务可以拥有更多的虚拟机来进行容错和灾难恢复，来达到提高自身的可靠性和可用性的目的。我们看到一个趋于完整的服务器虚拟化的产业生态系统正在逐渐形成。云计算最终在逻辑上以单一整体形式呈现的特性才能实现。

如同虚拟技术在它的诞生初期并不被人们看好，但在今天被广泛的应用，云计算如果放在 50 年前，不过是纸上谈兵的乌托邦技术，但是如今正是因为有了一系列互联网技术的支持和帮助，云端的技术之光才能耀于科技天空。

12.4 面向服务架构的出现和应用

对架构设计师来说，创建一个敏捷业务的架构意味着创建一个信息技术（IT）架构，以满足现在和未来的业务需求及不断的发展需要。当然，SOA 也是一种企业架构（Enterprise Architecture: EA），也正因此它是在企业的需求中诞生的。面向服务架构是一种 IT 架构设计模式，运用这种设计，用户的业务可以被直接转换成为能够通过网络访问的一组相互连接的服务模块。在上一篇中，我们已经介绍了 SOA，它是云计算在企业使用进程中比较重要的一个步骤。正是企业对于业务敏捷架构的需要催生了它与云的密切关系。

SOA 和其他企业架构方法相比，不同之处在于 SOA 可以提供的业务敏捷性。业务敏捷性是指企业对变更迅捷和有效地进行响应，并且利用变更来得到竞争优势的能力。云计算要想最终可以帮助企业实现敏捷计算和利润，面向服务的企业架构的成熟是一定要有的。

12.5 新时代万维网诞生

万维网的功能创新性、信息共享程度和用户使用体验的不断长足进步已经影响了我们的生活。以博客（Blog）、内容聚合（RSS）、百科全书（Wiki）、社会网络（SNS）和对等网络（P2P）等等为代表的 Web 2.0 应用已经被用户广泛地采纳和使用。

著名 Web 2.0 专家内特·托金顿（Nat Torkington）认为 2004 年 Web 2.0 横空出世并获得命名到 2006 年成为了《时代周刊》年度人物，表明 Web 2.0 已获得了广泛认可。语义网络开发者在 2010 年发布一个新的 XML 格式，它标志着 Web 3.0 最终定型。当然，有很多的媒体和专家对于 Web 3.0 的叫法以及他的今后发展趋势都有着自己不同的见解，不过到了今天，Web 2.0 已经逐渐成为全球互联网用户日常生活中

密切相关的一部分。

不管是以何种应用的形式出现，Web 2.0 的出世让用户从信息的获得者成为了信息的贡献者，也让富互联网应用（Rich Internet Application，RIA）成为网络应用的发展趋势。现在，人们已经习惯从互联网上获得所需的应用与服务，同时将自己的数据在网络上共享与保存。在过去，这些都是用户在个人电脑上完成的工作。Web 2.0 提供了云计算的接入模式，也为云计算培养了用户习惯，这就好比为云计算这个参天大树的成长提供了深厚肥沃的土壤。

12.6　移动互联网的飞跃

你曾在手机上玩愤怒的小鸟的经验吗？中国移动的数据流量从 2009 年 485 亿兆，迅速增长到了 10 年的 1030 亿兆，游戏《愤怒的小鸟》据报道有下载突破 1.4 亿次的辉煌纪录。

这几年手机上网已慢慢地成为一种主流的网络接入方式，并悄然流行起来。通信业的一件头等大事就是 3G 的推出，3G 无论是在国内还是国外，都已经从概念的阶段朝商用和市场化迈进。通信技术、计算机技术和家电技术正在进行融合，促使各种传统设备都具有互联的能力。目前，全球范围内的移动互联网用户正在迅速增长，Juniper Research 的研究报告预测，2013 年全球移动互联网服务用户的数量将增长到 17 亿，成为一个相当庞大的用户群体。

其实，3G 网络从 2001 年来，在相当长的时间内都陷于难以获利的悲催中。直到 2009 年，移动互联网数据流量呈现波涛汹涌的势头。过去 3 年，美国移动互联网数据流量增长约 30 倍，而拥有 iPhone 的 AT&T 则增长将近 50 倍。2010 年第 2 季度，全球移动互联网的数据月流量达到约 22.5 万 TB。思科则预言，至 2015 年，全球接入移动互联网的终端设备将达到 71 亿部之多，移动互联网的年数据流量增长则达

到 10 年前的 26 倍。

除了娱乐、社交网站两大类应用之外，移动互联网也开始逐步渗透到我们的工作中。移动办公无疑会成为未来的趋势，LBS（位置服务）让我们随时可以查询周围的饭馆、银行、加油站等。

有着太多的应用服务业正在策划中，或者已经推出成熟产品等待市场检验。行业口碑相传的马太效应也会随之出现，从餐饮到娱乐，从健身到教育，每个行业将迎来爆发式增长。云计算的 SaaS 平台在这个时候就有着前所未有的市场。

12.7　现在的市场是这么看云计算的

云计算这个名字的出处无从考证，不过有个美丽的传说。在互联网技术刚刚兴起的 20 世纪 80 年代，网络工程师们都习惯画一朵云来代表广域网，用来表示自己公司的网络连到了外部的公共的由运营商提供的网络上，所以在选择一个名词来表示这种基于互联网的新一代计算方式的时候就选择了“云计算”这个名词。

云计算一经提出，产业界反应十分强烈，一夜之间就冒出了大量的云计算企业。著名的市场研究公司高德纳称：“到 2012 年，80% 的财富 1000 强企业将使用云计算服务。”著名投资银行美林证券也预计，将来 5 年全球“云计算”市场规模将可能突破 950 亿美元。云计算产业是一个涉及硬件、云计算软件、云计算服务提供商、应用提供商、带宽提供商在内的一个丰富的产业链，需要产业链各个环节的配合才能成功。这些企业分为下面几类：

第一类是对于一般的中小企业，对技术和行业有着一定云意图的企业。第二类是那些有技术储备的大企业。他们结合自己优势和拥有长远利益的云计算技术及市场模式，通过自己熟悉的推广渠道向用户灌输对自己有利的观点。这类企业往往是国际化大企业。当然剩下的

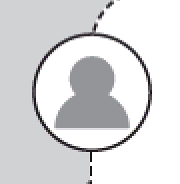
就是非云计算企业，以作为云端的使用者的角度为主。这三者互相联系、作用、依存，构成了循环有序，生生不息的云生态链。

资本经济时代，无论是引进一项新的技术还是一种新的架构体系，都会给目前占主导地位的技术带来一系列巨大的冲击。云计算将企业原先自给自足的 IT 运用模式改变为由云计算提供商按需供给的模式。云计算改变了现有传统技术的供应方式，但由于它在现有技术基础上延续和发展比较多，因此传统的运营商依旧会很轻松地完成在云计算时代的角色转变，而不用为学习接纳新事物付出高额的成本而忧虑。

以现在正在大规模投资云计算的谷歌公司为例，数据中心每小时需要使用的电力也足有 500 兆瓦，这相当于半个旧金山市区的电力消耗。仅以能源的角度来看，云已经揭示了在新时代中新技术的重视程度决定了一家企业的发展前景这一规律，而企业向云计算过渡转型的速度主要取决于其经营状况的好坏。

伴随着互联网的发展，带宽得到了明显提高，无线接入方式也变得丰富多样化起来，除了个人电脑外，越来越多的设备已经具有了接入互联网的能力，比如移动电话、办公设备乃至于家用电器。人们热衷于上网冲浪，通过浏览网页来获得资讯。当然，互联网的作用也不再仅仅局限于浏览网页和收发电子邮件，还能够为企业提供诸如电子商务、客户关系管理等信息服务；为普通用户提供诸如博客、视频等各种服务；为科研机构提供强大的计算处理能力。

现如今，我们正处于于由 IT 技术主导的信息与通信时代，经历了 .com 泡沫的破裂，目睹了金融风波，社会的技术与经济正经历着秩序的重建。这样的重建往往伴随了突破性思维模式的产生和新兴技术的广泛应用，时势造英雄，英雄塑时代。



第13章　2017年IT架构特点

想要预言百年后的世界是相当困难的，甚至有时候是荒诞可笑，不值咀嚼的，但预言五年后的世界或者是世界的一部分，在预言者有一定的经历和能力的情况下，却是值得参考和思索的。就好像中国的领导者们付诸实践并成功地每五年为国家重新制定改进方针和政策，笔者诚惶诚恐地斗胆在这里凭借自身对云计算和 IT 业的认识预言一下 5 年后的 IT 架构特点。若读者在阅毕此章后心中思绪之弦为之触动，则吾辈足矣。

企业的整体运营越来越依赖于 IT 平台，而这些 IT 系统的负载并非长期不变，往往随着业务的发展而快速增长。有些企业甚至难以预见一年以后业务发展会带来怎样的系统负载变化。在当前的经济形势下，大多数企业都在寻找降低 IT 支出的方法。但是，真正找出统筹管理整个企业成本的办法才是正解，这样才可以对业务运营的需求进行跟踪。

在 IT 预算上节省 10% 或利用 IT 技术使企业的收益增加 10%，与在整个运营开销上节省 10% 相比，后者所获得的效益要大得多。换个角度而言，IT 系统的触角正逐渐伸展到企业业务和管理的各个角落，新上线的系统层出不穷，旧的管理方式和系统面临着被新系统取代的问题。

13.1　企业前所未有的挑战

时至今日，企业最大的挑战来自哪里？是来自竞争对手的压力？是不断变化的市场环境？又或是客户开发和保留？还是原材料价格上

涨的问题？各种类似于收益不佳、信用市场紧缩、难以获得借贷等问题在企业中日益凸显，每天都需要降低日常开销，用于投资的资金自然也会愈发减少。

我们身处在一个技术发展日新月异的时代，在技术上的投资必定会面临很多风险，并且现有技术的淘汰速度也远远超出了人们的想象。信息服务管理的含义是以信息服务的形式为客户创造价值的一套组织能力，这种能力以流程的形式贯穿信息服务的整个生命周期。信息服务管理的核心是通过信息流程的标准化，帮助企业根据业务目标实现创新的、可视的、自动的、可控的信息服务，提高企业的运行效率和服务质量，为用户创造最大的价值。

因此，聪明的决策者会努力寻找适合自己企业发展的方法，而不是从一开始便进行大量投资。他们正尝试着把建设数据中心的投资转移到提高新业务运营能力中去，但转移不代表放弃。

13.2 可变成本运营模式水到渠成

企业在 IT 系统上的投入逐年增多，20 世纪 70 年代，普通的美国公司大约用 10% 的资本预算来购买信息技术，而 30 年以后这一比例已经上升到 45%。许多企业因此不堪重负，他们普遍希望 IT 部门减少开支和提升效率，降低成本早已跻身为当前面临的最大问题。

对于企业来讲，又是否存在一些行得通的方案？选择可变成本运营模式是非常明智的，它可以保证企业的现金流不断裂。在按需付费运营模式下，如果企业的业务量增多，运营开销也会增多；如果企业的业务量减少或者是比预期增长得要慢，运营成本也会降低或降低增长速度。

如今经济的发展越来越不可预测，企业要在不断实践中寻找机会，因此这种可变成本运营模式成了当前规避财务风险的最佳方式和首选。

数据中心的成本构成分为一次性成本和运营成本。一次性成本主要包括建筑成本、服务器采购成本和其他设备采购成本；运营成本主要包括电力消耗和管理维护成本。IT 的硬件设备降价较快，每当服务器闲置，就会造成无形折旧，增加数据中心成本。运营成本中，平均每个管理员可管理的服务器数量是评价数据中心管理维护是否高效的重要标准。由此可见，在经历了岁月的积淀后，电力消耗和管理维护的成本占数据中心成本的比例将会越来越高。

13.3 技术整合造就云计算

进入 21 世纪以来，一些具有相关性的信息技术一直在迅速演变，目前它们已经全部整合为一种新的技术模式，即提供世界上任何地方都需要的计算力资源。当这些技术与互联网、浏览器、虚拟机、并行计算和开源软件等技术融合后，又产生了一系列新的可提供计算力资源的技术，“云计算”这个概念便是这些联合技术的简称。

即使在当下，云计算也从未停止它的脚步，我们现在已经可以在许多实际的事例中直观感受到各种技术的进步对云计算本身的提升。而在不久的将来云计算会有更长远，甚至是超出我们想象范畴的发展。转言之，云不仅变化着形态，更变换着位置，它将要为这个世界带来什么，世界又会为它准备什么，以及它们之间的关系会怎样，都值得我们去期待解开。

13.4 步入云时代的意义

一般工作时间是 10 个小时，每天围着电脑转、鼠标手、腰肌劳损、眼睛疲劳这些都是 IT 人的生活简单写照。不过，IT 经过了 50 年的风风雨雨之后，正在快速地改变世界。

从互联网诞生到今天，云计算即使不算是一场革命，也算得上是最为深刻的变革。它正在以极富挑战性的方式改变着企业的内部结构和 IT 组织，尤其对在传统模式中的企业运营模式的改变非常巨大，企业的大部分员工完成的 IT 任务大多是诸如数据中心、数据网络和个人电脑运行和维护的工作，或者依托这些数据中心进行个人计算机上的应用系统的监控和升级，云计算的逐步发展将会让大部分从事这些传统事务的 IT 企业转变成云服务提供商。

事实上，近几十年我们所熟知的、与信息技术相关的许多技术在被逐步淘汰。企业正在将高成本的技术投资（如自建数据中心的投资）的风险转嫁给专业的服务提供商。至于当今 IT 环境下，又是谁最关注网络的发展？是服务提供商；又是谁最重视监控应用服务的性能？还是服务提供商。

在先前那个复杂的 IT 时代，新的互联网技术在降低了对某些传统技能要求的同时也改变了整个 IT 业的格局。那么，我们可以就此推断，现在兴起的云计算技术也势必会创建整个 IT 产业的新格局。

云计算会激活新商业中的创新性能力。随着市场需求的不断变化，市场状况变得越来越难以预测，企业在这当中所面临的压力也越来越大。大多数企业不得不开始寻找能够将基础 IT 运营成本与风险转嫁给外部供应商的方法。而这些外部供应商为了不断满足这些企业的服务需求，采取了规模经济的模式，开始投资建设以降低成本的数据中心，即云计算中心。在当今的时代背景的牵引下，云计算中心正逐步演变成一个提供计算力、数据存储和应用系统等服务的工厂，这些服务可以极大地弥补全球经济的空白部分并改善企业的运营效率。

仅仅通过减少 IT 预算或努力降低运营成本，来实现企业的发展是不可取的。如果企业限制 IT 的运营范围，并将 IT 仅仅看成是成本中心而不是一种长远的投资策略的话，那么这就不能及时地开发出新产品或及时跟进顾客的需求，同时也就无法迅速地回应所面临的新威胁、

新机遇。

现如今，如果企业继续采取保留内部 IT 基础设施的策略，就像 100 年前公共电网的反对者那样，这很可能是轻率的、带有风险的甚至会导致失败的策略。更好的转变方式应该是寻找出使企业过渡到云计算或让企业转移到另外一种成本可变性更高的模式上，这就会为企业领袖提供一个展示如何将企业转移到云计算上来，同时高效地解决其相关性能和安全性问题的机会。如果企业做出转变，他们就能够将资金与精力更多地投入到满足顾客需求的产品上来，创造一种让企业与顾客保持紧密联系的产品线，而这也是被历史证实过的、可持续赢利的方法。

事实证明，企业也确实需要将某些业务转包给外部服务商，这样企业内部的 IT 部门就可以将他们的时间与资金转移到业务单元上来，并通过业务单元创造能满足顾客需求的技术产品。而也正是利用了这种模式，社会媒体开始专注于为企业产品进行宣传和推广的领域，这对传统媒体是一种极大的挑战。而以客户关系管理为主业务的IT企业，就需要将更多精力投入到联系顾客并跟顾客建立长期关系上面。信息技术正编织一张巨大的产品网，正如金融服务、消费类电子产品、智能手机、互联网应用、娱乐和消费类服务等企业一样，需要取消技术管理中的保守部分，这样他们就更能专注地研究这些产品中的技术。这关系到企业的生存问题，如果企业将资源更好地应用到整合技术产品上，他们将会得到更多顾客和市场的青睐。

13.5 信息技术在企业的新角色和重新定位

2001 年 10 月 17 日，麦肯锡公布研究报告《IT 与生产力》宣称：“占经济总量 69%的 53 个行业部门为生产力增长的贡献率仅为 0.3%。”尽管 IT 投资浪潮中 62%的资金增长是投入在这 53 个部门，但它们中

的大多数遭受了生产力下降的厄运。”

尼古拉斯·卡尔（Nicholas G. Carr）的题为 *IT Doesn’t Matter* 的文章在美国 *Harvard Business Review* 刊出，文章暗示了我们在 20 世纪最后 20 年所认识的 IT 行业其实只是一项商业服务，在激烈的商业竞争中它并不能为企业带来任何优势。这篇文章带来了强烈的社会反响，引起了一场轩然大波，而一轮质疑 IT 价值、触及整个 IT 业命运的世纪论战由此打响了第一枪。2004 年的 5 月，卡尔接着出了一本名为 *Does IT Matter?——Information Technology and the Corrosion of Competitive Advantage* 的书，卡尔宣称：“企业应该减少对信息科技的支出，要当新技术的追随者而非先行者，要注重信息科技的‘防弊’而非‘兴利’。”

传统的 IT 是否还是企业的核心竞争力？又或者 IT 是否曾经是企业的核心竞争力？如果将传统的 IT 交给拥有庞大客户的企业来运营是否很可靠？

迅速增长的 IT 投资，似乎没有得到明显的回报，人们开始质疑 IT 价值。尼古拉斯的话题点燃了几乎所有的重要媒体、IT 业界巨头尤其是 CIO、商业界重量级人物和专家学者们的思考。无论是支持还是反对尼古拉斯的看法，从积极的一面来看，我们始终应该不断地审视投入和价值比重，不断地在变化的环境中把握自己的方向。尼古拉斯给整个 IT 行业注入了关键性思考的元素。

13.6 云计算在传统 IT 行业内的发展

质疑 IT 是否还重要并不等同于承认 IT 无用，就让我们从两个维度来讨论这个问题。首先是领导人物的十年河东河西。首席信息官或首席资讯官（Chief information officer; CIO）作为对企业内部信息系统和信息资源规划和整合负责的高级行政管理人员，在 20 世纪 80 年代中后期形成之初那个时代，多数归公司执行主管（CEO）管理。那时候

CIO 的主要职责之一的核心是懂技术，同时支持业务战略家们，以技术倡导者的身份他们的能力和魅力去影响业务部门和企业。

20 世纪 80 年代，信息技术还主要用来处理企业内部管理信息系统和财务报表等方面的事务。进入新世纪以来，IT 技术的应用已不再局限于财务报表等方面，它早已被广泛嵌入到商业运营的每一个环节中，用到了商业计划与运营之中，其中包括生产、销售、市场、物流，几乎贯穿了整个商业链。财务主管（CFO）领导 CIO 的却是占绝大多数，甚至还有部分全球 CIO 报告给人事总监。这个故事时常被我挂在嘴边，于我而言感受到最多的是一种无奈，而更多的是一种思考。现在的 CIO 必须精通业务、了解技术、勤于管理和善于变通，以适应这个多变的商业环境。

随着各个企业由自身构建 IT 基础设施来获取资源的方式逐渐被以服务获取资源的方式所取代，IT 资源输出的重要性也随之变得越来越强。我们已意识到，IT 资源正被嵌入到越来越多的产品和服务中（私有云）。通过这种方式，首席信息官和 IT 员工只需要从云中购买服务，并且只关注信息是如何流经企业的就可以了，而不必再关注数据中心本身。

人们一直关注着构建和运营数据中心，没有意识到很多东西在过去的几年里已经发生了变化。当他们从云计算服务提供商那儿听到开发了某一新产品时，他们的态度是“那个我们也能做”。但如果要在一个高效率低成本的商业环境下研发类似产品，我们就不得不投入大量资金，现在的企业谁也不愿意这样做。

变革不等于替代。CIO 在新时代也产生了不同的叫法。首席整合官（Chief Integration Officer）和首席创新官（Chief Innovation Officer）的产生也就预示着传统 CIO 的工作外更需要通过公司和组织的创新策略、创新流程和创新工具的主道，为探求两个或多个企业之间在业务方面的合作机会，通过优质的变更整合以期达到销售和推广企业产品

或业务的目的。

在云计算出现和被应用的同时，IT 服务管理、企业架构等这些概念作为 IT 运维系统的基础而不断面向云计算的计划发展而不是被完全替代。包括虚拟化技术的功能演变，也是需要基于 ITSM 系统中对于配置管理、变更管理等流程下的功能不断改进和增强，因为 ITSM 本身不是一个运维系统，它只是一套科学的方法论，所以在这样的方法论之下，产生了新形势下的功能演变。

云计算不是宣告传统 IT 死亡的丧钟，云在咨询的海洋中被孕育，作为信息之海的孩子，云计算在茁壮成长的过程中起到了改变进化稳定“水质”的作用。

13.7 敏捷 IT 专家与业务单元的聚合趋势

新技术的掌握持有人将作为新技术的有效载体发挥强大的人本作用。

曾几何时，你会发现很多的 IT 管理层没有人会对你现在有多少个 CPU、计算力有多大、存储空间有多少表现出极大的兴趣。他们关心的是如何建立一个优秀的信息系统，由企业提供数据，这些数据将被转换为信息，成为管理层采取行动的重要依据。这种变化折射出的是 IT 的职能从过去的全力以赴解决技术问题而转向管理技术层面的内部运营能力和战略层面的创建解决方案的能力的调整。

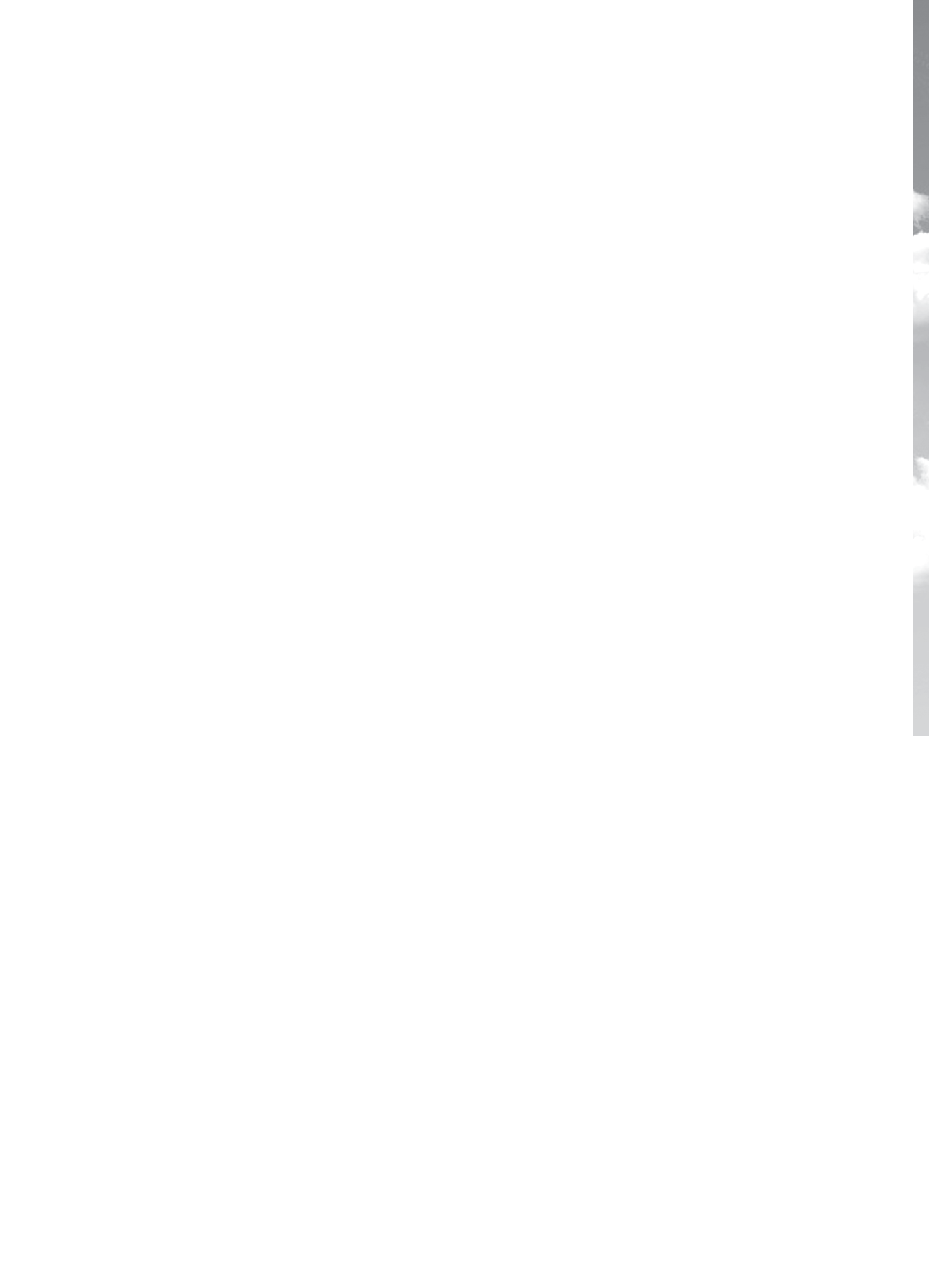
在关注最近几年的 CIO 和 IT 执行高管的市场，有一个动向非常值得关注。那就是首席执行官对 CIO 在非技术上，特别是企业业务，销售和市场能力关爱有加。所有使用信息系统的人都希望同那些建立业务应用和解决方案的人建立起战略同盟，以便他们更好地删除获取所需要的信息。

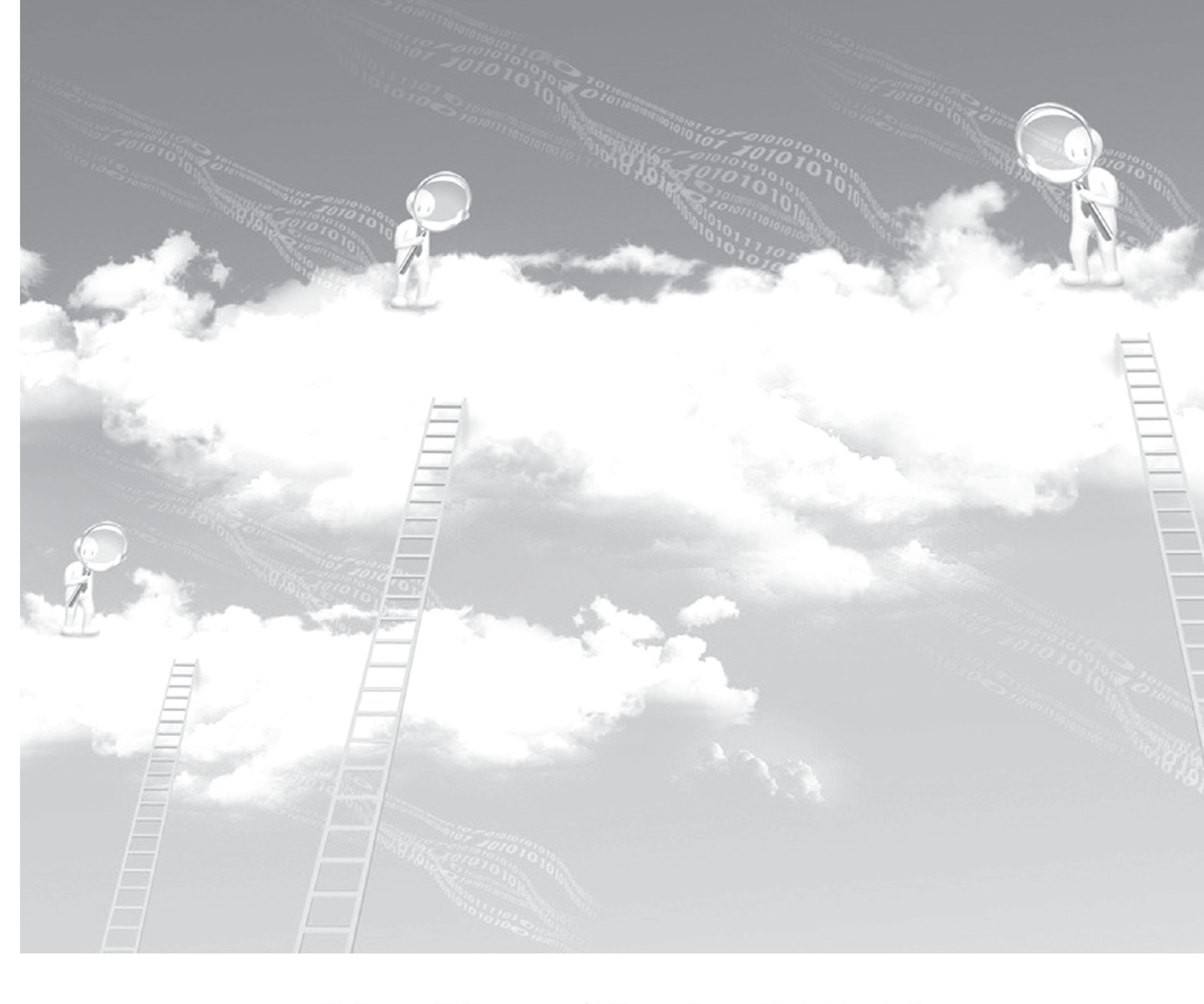
当今商业世界错综复杂，当你需要增加技术和业务上的支持来服务世界各地的客户时，这一难度随着产业和市场的细分将呈指数增长。

CEO 不仅仅对技术如何提高他们的产品和服务感兴趣，而且对如何将新技术部门融入企业也十分感兴趣。企业的首席执行官们由此会自然而然地不断寻找理想的人员来领导这些部门，这些人员不仅能够理解技术方面的信息，而且能够在使技术更好地融入企业方面有所创新。

现代企业正在不断地淘汰传统的技术方式，取而代之引入理解企业运营需求的技术人员，IT 负责人应该更加深入企业内部事务。系统正在深入企业组织，所以这些 IT 组织部门也应该随之渗透到企业内部的事务中去。

如果一家企业选择拥有并维护大量的数据中心，其精力必将会从企业的核心业务分散至外围 IT 业务上。如果一家企业的核心竞争力是餐饮业或者酒店度假，那么拥有一个数据中心不但是非常奢侈的，而且会大大分散该企业的精力和资金。如果这些企业没有数据中心，那就再也不要为建造和运行维护数据中心而投入巨大的精力，不用为服务水平的不稳定而忧虑；以按需付费的形式从其他的服务提供商那里购买数据中心的服务将同时给企业和 IT 带来新的契机。企业的 IT 只需要 IT 业务专家做好 IT 技术应用到业务中这一件事。云计算为企业所用这个事实将呼唤更多的敏捷 IT 人才出现。





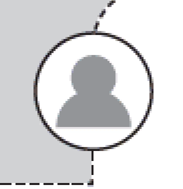
第4篇　伯乐+弼马温，如何选择和管理云

知识就是财富，但是想将这句话变成现实你还需要知道知识怎么转化成财富。

经过前三篇，我相信现在很多人就像参加比赛前的运动员一样已经迫不及待地想到赛场上试一把了。但是有比赛就会有输赢，没人想做失败者，大家都想当赢家，那么我们该怎么做呢？面对无数的云供应商，无数云服务类型，选什么？怎么选？用什么？怎么用？估计很多人又变成了收到外孙送来的最新型数码产品的老奶奶。

宝马配英雄，如果我们想好好利用云触发的敏捷红利来为自己的事业添砖加瓦，那么我们不仅要当伯乐，还要做个优秀的弼马温。齐天大圣在公的时候也是养马出身，不过大圣就是大圣，真英雄就算养马也照样做得有声有色——“那些天马见了他，泯耳攒蹄，都养得肉肥膘满。”

我们从两个维度、三个层面来介绍云计算实施的要点。云计算提供商和企业用户是我们考虑的两个维度，三个层面来自战略、控制和执行。云计算用户需要从战略层面考虑采用云计算的价值和风险； 在确定采用云计算方案后，需要从控制层面考虑所需业务对云计算的适应性，并制定相应的实施步骤； 在具体的执行过程中可以根据不同层次云计算业务的特点，充分利用云计算平台所提供的工具和方法来构建、部署和运行云计算业务。



第14章　如何选择

厨师知道不同的食材需要使用不同的厨具、教练知道哪一个球员最适合赛场上哪一个位置、甚至是你家中小孩都知道游戏里对付不同的敌人要用不同的游戏道具。伴随着我们这条人生曲线的蜿蜒延伸，有时我们要做的不是努力，而是选择。正所谓：“女怕嫁错郎，男怕入错行。”往往人生最开始的选择与你人生之后的道路大相径庭。

如果一家企业想尝试云计算服务，那么首先从一个试点项目开始将是较为明智的——在云计算产业尚不明朗的情形下，尽量将项目限定在一个很小的范围内。这种做法不仅能将一部分计算任务迁移到云环境中，而且能将自身的风险降至最低。与此同时，正因为项目越小越容易控制，从而使整个团队成员有足够的精力在项目进程中不断学习并积累经验。小平同志当年也只是先在中国的南海边画了个圈嘛。

但是圈也不是随便乱画的，项目往往需要经过前期调研与规划，这个过程有利于提供商了解市场的详细情况，帮助企业制定合适的需求方案说明书，进而辅助企业选择合适的云计算服务提供商。同时，这个过程也能够帮助企业在接入云计算之前完成对企业接入后的价值收益的评估，这一点是至关重要的。

基于降低企业接入风险的前提，企业现存系统在接入云计算系统之前，往往需要对目前的市场状况和商业前景做详细的调研分析。同时，对于那些常规性问题和细节应该尤为关心，如投入与回报能否被评估，投入前和投入后的系统差别能否进行长期的回报预测，这种技术是否比现有的内部平台更好，以及在现有的环境下云计算解决方案是否更有效等。

相对于云计算而言，正因为它是一种新型系统，很多人对它还不

十分了解，想要掌握它的具体系统特性存在着一定的难度。对于一个云计算解决方案来说，由于它所面向的硬件、软件环境和服务地点随时都会发生改变，并导致了与之相关联的系统响应时间与生产能力也不断地发生着变化。因此，为了确保云计算解决方案不比现存的解决方案差，云计算服务提供商不得不开始考虑对云计算应用软件以及系统的性能做一次彻底的绩效审查。

14.1 云服务的可靠性、可用性和可持续性

不破不立，在介绍云的可靠性和可用性之前我们要先打破旧有的思维，来理解云环境下的可靠和可用定义。

从传统的观念来看，将信息保存在自己可控制的环境内最为安全、保险。因此，云计算在安全领域遇到的第一个问题，就是传统用户不认同不可控的环境能比自己熟悉的环境提供更好的安全性。事实又是否如此呢?

简单来说，你认为是在床底下挖个洞把钱埋进去安全还是把资金虚拟化后存在银行的账户上更安全?

其实，在云计算环境中，数据中心和它运行的基础服务都需要由大量的专业的机构和人员进行运营和管理，而个人电脑或者中小型服务器与数据中心相比，我们缺少了这样有经验的管理者，因此个人用户以及中小企业的 IT 环境远没有云计算环境来的更富有安全性。

技术的发展、产品的更新和多样化使得旧技术和新技术在很多时候一起使用。业务的运作和IT服务的可用性越来越依赖于稳定的技术，而无论这些技术是新的还是旧的。在如今，互联网已被开辟成电子营销战场，客户的鼠标稍作移动就可能成就竞争对手的业务。因此，几个小时的计算机系统故障时间可能会对某项业务的营业额和形象产生严重的影响。客户的忠诚度和满意度情况变成了当下的最为重要的内

容，这也就是现在人们普遍期望计算机系统能够一周 7 天，一天 24 小时都正常运作的原因。倘若你在家中网络故障的情况下打完保修电话半天内没有任何回应的话，那么那些网络供应商的上门代表只能等着一顿干巴巴的数落了。不需分说的是，服务的可用性问题在被提到十分重要地位的同时也面临着严峻的挑战。

从目前云计算发展态势来看，云计算领域的各企业的发展情况各有千秋。一方面，实力雄厚的大企业，如亚马逊、IBM、惠普、Salesfore 等，以及有实例的一些新兴企业，广泛地推广其新产品成了提供云计算服务的主流，这两类企业的未来发展前景都是比较乐观的。另一方面，成百上千的“小玩家”提供各种类似的云计算解决方案。因此每一位用户在选择云计算服务提供商的过程中，不论提供商的规模如何，都应该对这些服务提供商进行相关的调查，调查内容包括其财务稳定状况、发展前景以及长期的经营和盈利状况等。

与传统方式不同，SaaS 关注如何根据用户需求为用户提供可靠和安全的服务软件从而完全实现用户对于软件的使用期望，服务质量和数据中心的安全性能直接决定云计算服务提供商的运营状况。

可用性、可靠性和可维护性是三个基本首先服务的考虑。可用性着眼于确保服务的正常运行，可靠性着眼于不发生服务中断，可维护性着眼于服务的恢复。它们是服务可用性总体要求在不同侧面的不同体现。

可用性是指在协议服务时间内，系统组件或服务可用时间所占的百分比。高可用性意味着当机时间很少和服务恢复迅速，意味着云服务对客户是持续可用的。可靠性即意味着没有故障发生且保证系统组件与服务正常运行的能力。足够的可靠性暗示了在约定的服务时段内服务没有发生中断。这个概念也意味着恢复能力或服务弹性，如果当机时间能被避免，则这一项服务的可靠性就可以得到提高。可见，可用性与可靠性、可维护性之间密切相关，也跟内部支持部门和外部供

应方的维护质量相互联系。可维护性将服务或系统组件恢复至正常运行状态的能力。可维护性和可恢复性致力于维持服务的运作，保持服务正常运行并且当系统发生故障，出现服务中断时，能迅速恢复。主要包括预防性维护和计划性审查。

有效的可用性管理要求对业务和 IT 环境有充分的了解，从最初的可用性设计和实施活动中就加以考虑。然而在最后，可用性取决于基础设施的复杂性、组件的可靠性、IT 部门和承包商的专业性以及流程自身的质量。

中国传统文化中的“阴阳”学说是中国古代智慧的巅峰之作，是对统一的辩证规律。阴阳，本指物体对于日光的向背。向日为阳，背日为阴。后用以解释自然界两种对立和相互消长的物质力量。“一阴一阳之谓道”的原则，认为阴阳的相互交替作用是宇宙的根本规律。阴阳涵盖万物，反映了宇宙之间普遍存在的一种对立而又相关的现象。有阴即有与之相对的阳，有阳即有与之相对的阴。阴阳相互依存，相互以对方作为自己存在的条件。

在自然界中，可用阴阳来分析的事物很多，如天与地，日与月，寒与暑，昼与夜，隐与显，进与退，伸与屈，动与静，男与女等等。在可用性管理流程中提出的服务可用与不可用，组件可靠与不可靠等也同样适用于阴阳学说。一阴一阳是有正有反。而调合正反的真正就是动态的均衡，均衡就是阴阳平衡。它是指阴阳双方在相互对抗，相互排斥，相互作用的运动中，彼此随时发生着消长和转化，但却维持着相对稳定的结构关系，处于一种阴阳调合的稳定状态，阴阳双方的平衡，是动态的常阈平衡，是指阴阳双方力量的比例是不断变化的，但又稳定于正常限度之内的状态，是动态的均势。

云服务的可用性管理就应该充分借鉴这种阴阳平衡，阴阳贵和的思想。既然故障的发生不可避免，那么可用会变为不可用，阴阳就会失去原来的稳定结构，从可用的状态转化为不可用状态。由此可见，

为了达成这种服务需要的可用的稳定态，管理者应该在约束的条件下，当合理的成本在一定限度内，使可用性达到最大化，而使服务达到约定的级别要求，使服务处于一种相对可用的稳定状态。一旦故障发生或服务中断，应力求快速建立新的动态平衡，使服务恢复正常，因此，在可用与不可用这对矛盾中，我们把服务的可用性视为主要矛盾的一种相对均衡或动态平衡的稳定状态。

14.2 云的信息安全核心战略

信息安全管理流程的引入，取决于业务的安全需求，这种需求是由信息系统日益增长的安全风险所决定的。因此，保护信息的安全性和价值是现今产业信息化发展过程中的重要举措。信息管理通过致力于控制信息的供应，并防止未经授权的使用来确保信息的安全性，使信息系统和 IT 服务不容易遭到已知风险的侵袭，并且尽可能地规避未知风险。

信息安全管理措施的目标是要保护信息的价值。机密性、完整性和可用性这三方面对于这种价值起决定性作用。

客户在风险分析的基础上确定安全需求，因此需要注意的是服务级别协议中包括的安全部分是否与客户的安全需求保持一致。而运营级别协议则把服务级别协议有关安全部分的总体性描述转化为具体的服务项目，使之与组织内部的责任联系在一起。

安全管理既要满足服务级别协议中的安全需求以及合同、法律和外部政策的外部要求，又要提供一个独立于外部需求的基本的安全性级别（基线）。基于这样的目标、安全管理流程通过控制子流程以及计划、实施、检查和改进子流程所组成的无限循环，建立一套动态的管理模式，以适应不断变化的业务流程、信息系统和规避风险的需求。

基于安全性是管理质量的重要方面，所有 IT 服务管理流程都涉及

相关的安全活动。安全管理流程一方面取得其他流程在安全性措施方面的支持，另一方面又在安全性活动方面给其他流程以必要的指导。看上去这确实是一种和谐的交互关系，用户无须担心的是随着业务量的扩大安全管理的质量会下降。

总之，在调查云计算服务提供商的方多案可行性、可靠性及安全性时，最关键的环节是要制定出一份较完善的需求方案说明书（RFP）。从较高层面来讲，需求方案说明书需要企业针对自身的业务去收集某个方面或全部技术的需求。在这些需求制定好后，就能收集来自各个投标者的正式需求提议，而这些投标者所提交的需求提议肯定是根据前面的需求来制定的，但又各有差异，企业应在慎重比较之后选择真正符合自身可行性、可靠性及安全性的方案。

标准的需求方案说明书应该包括服务提供商的财务状况和可行性两部分信息。为了完成需求方案说明书，我们需要从已投标的企业中获取这两方面的信息。在收集信息的过程中，由于一些传统服务提供商具备更高的知名度、公认度和信誉度，而新的服务提供商普遍存在着消费者基础薄弱、财务状况不稳定且信誉度很低等问题，因而收集前者的信息存在更多的价值。

即使选择了有一定经验和知名度的供应商，也不代表万事大吉。需求方案说明书中除了主要包含上述两部分信息以外，还应该包括服务提供商的发展年限、拥有消费者的数目、财务状况以及消费者信誉度等信息。这些信息能帮助潜在的消费者有效地评价众多服务提供商提出的解决方案，仅仅根据服务提供商的财务状况去预测其未来的发展状况是不可靠的。

所有的这些因素，都使得用户选择云计算服务提供商成为了一个难题。随着新的云计算提供商和大量云计算解决方案的涌现（既包括大型服务提供商也包括新兴的小型服务提供商），云计算服务提供商所具备的财务能力将变得至关重要。

笔者并不是希望所有用户都只选择有名的云计算供应商，因为如同一般商业规律一样，有名气的店往往价格也更高，而无名小店也并非没有价廉物美的情况。

作为企业，在考虑云计算系统中的数据传输和资源管理时，毋庸置疑最关心的仍旧是数据安全问题。实际上，这种新的方式不仅对数据的安全性是一个挑战，也同样是对企业根深蒂固的文化和价值观的不容忽视并且刻不容缓的挑战。

行业分析企业高德纳在 2008 年 6 月发表了一篇名为《云计算的安全风险评估》（Assessing the Security Risks of Cloud Computing）的报告，在该报告中提出了七个安全议题，并指出了未来云计算服务的购买者会因目前潜藏的云计算提供商而增多。

（1）特权用户的接入。风险可能随着在企业外部的场所处理敏感信息而带来，因为这将绕过企业 IT 部门对这些信息“物理、逻辑和人工的控制”。企业需要对处理这些信息的管理员进行充分了解，并要求云计算服务提供商提供详尽的管理员信息。

（2）可审查性。用户对自己数据的完整性和安全性负有最终的责任，传统 IT 服务提供商需要通过外部审计和安全认证，但一些云计算提供商却对接受这样的审查表示出的是拒绝的态度。而用户面对这样的提供商，只能用他们的服务做一些琐碎的工作，不能委以重任。

（3）数据的存储位置。在使用云计算服务时，用户并不清楚自己的数据储存在哪里，用户甚至都不知道数据位于哪个国家。用户应当询问云计算服务提供商数据是否存储在专门管辖的位置，以及他们是否要遵循当地的隐私条款。

（4）数据隔离。在云计算的体系下，所有用户的数据都位于共享环境下。加密能够起到一定作用，但很明显，这是远远不够的。如何将一些数据与另一些数据实现隔离很重要。云计算服务提供商应该提供的加密服务是由有经验的专家设计并经过测试的，从而可以证明其

数据中心是安全的。一旦加密系统出现问题，那么所有数据都将不能再使用。

（5）数据恢复。就算用户不知道数据存储的位置，云计算提供商也应当告诉用户在发生灾难时，用户的数据和获得的服务将会面临什么样的情况。任何没有经过备份的数据和应用程序都有可能出现问题。因此，用户应该事先了解云计算服务提供商是否有恢复数据的能力，以及需多长时间来恢复。

在云计算中调查不恰当的或是非法的活动都将难以实现。云计算服务尤其难以用于调查，因为来自多个用户的数据可能会存放在一起，并且有可能会在多台主机或数据中心之间转移。如果云计算服务提供商没有这方面的措施，一旦发生违法行为，用户很难察觉。

（6）长期生存性。理想情况下，云计算提供商将不会破产或是被大公司收购。但是用户仍需要有所防范，万一发生类似问题，自己的数据会不会受到影响。用户需要询问云计算服务提供商如何拿回自己的数据，以及拿回的数据是否能够被导入到替代的应用程序中。

（7）动态管理的相对静止性。静止是运动的量度和表现，静止仅是一种特殊的运动。实质上“实践规范”之类的安全管理是动态安全管理模式，它仅仅算得上是动态良性循环式的安全管理成果的规范化、程序化和形式化。否则安全管理就会失去稳定性，引起震荡和混乱。但是，在稳定性的基础上必须重视变动性，否则就会形成管理思想的僵化和管理方式的滞后。从这个角度分析，与时俱进的动态的安全管理方式，更应该引起人们的重视。

要确保安全措施的适时以及合理，无非是要对处于不断变化中的业务流程的安全需求，有清晰的了解，从而对安全举措作进行及时地、动态地调整和改进，以适应不断变化的情况。

在引入安全管理后，技术的措施远没有组织措施重要。重视安全

措施，珍惜信息价值，使全体组织人员齐心合力，在安全风险相关方面形成一种习惯力量和忧患意识，形成一种组织文化，更需要一种循序渐进的方法，需要更长的时间。

组内人员风险意识的沟通是非常关键的。安全措施，往往限制人们越轨了的自由和并不规范的行为。这就需要运用所有的沟通方式，通过多种渠道各种形式，花大力气来确保用户遵循安全管理人员期望的行为。

14.3 服务级别管控

有服务就要有标准，有标准的服务才让人放心。

服务级别协议可以作为评价和调整 IT 和云服务的标准。服务级别管理在现代服务管理流程中扮演了一个中心角色，相当于是信息部门与客户之间一座沟通的桥梁。通过服务级别协议，信息部门足以了解客户动态的要求，客户则能了解信息部门的能力范围和职责划归。

服务级别管理（Service Level Management）是对服务的供应进行谈判、定义、评价、管理以及以可以接受的成本改进 IT 服务的质量流程。确保客户需要的 IT 服务得到持续的维护和改进是它的根本目标。基于所有活动都是在业务需求和技术快速变化的环境中进行，因而服务级别管理应在云供应商与客户双方良好沟通的基础上，力求在服务质量的供应与需求、客户关系和云服务成本之间找到某个合适的平衡点。

为了保证相对稳定的服务质量，必须建立一套服务质量的标准体系，因而服务级别协议（Service Level Agreement）、运营级别协议（Operation Level Agreement）、支持合同（Under Contract）、服务质量计划的设计、协商和维护就显得特别重要。

从 IT 管理诞生到至今日，已浩浩荡荡走过了近 30 个年头。现在广为人知的服务战略的任务是了解现状、认清目标和设定规划。首先需要的是获取公司的资产、业务发展计划、职能部门和流程、市场和人员等信息，通过分析这些信息得到可以满足客户需求、为客户创造价值的服务目标，然后对贯穿整个服务生命周期的策略、指南和流程进行整体规划。

由于在信息服务管理方面的优势，它被广泛应用于世界各地的数据中心。实施 IT 服务管理规范有助于规范企业的流程，明确不同部门的角色和职责，增进业务部门与 IT 部门的沟通，提高信息服务的可靠性、可用性和灵活性，降低信息服务管理的风险，从而达到降低企业的管理成本的目的。就用户角度而言，IT 服务管理贯彻了以用户为中心的理念，规范了明晰的服务标准和业务流程。如此一来，不单单有利于保证服务质量，也同样方便了用户使用信息服务，提高了用户的满意度。

知识是人们在实践中获得的认识成果，它以概念的形式固定下来，并纳入相应的概念体系和结构中。列宁说："概念是帮助我们认识和掌握自然现象之网的网上的纽结。"在学习和掌握服务级别管理流程的核心知识时，我们应正确理解与该流程相关的一系列基本概念，以及相关文档的含义和文档之间的联系。它包含以下内容：

云服务供应商和客户

服务就是一个供应和接受的过程。客户是一个组织的代表，被授权代表组织与服务提供者就获取服务签订协议。云服务提供者就是一个组织的代表，他无论是内部 IT 在私有云的情况下还是在公有云的情况下都是一个完全独立的法人机构，其被授权代表组织就云服务的供应与客户签订协议。

服务级别需求

服务级别需求包括客户需求的详细定义。它是开发、启动整个服

务过程的基础和出发点，它可以修改服务和评估设计，也同样能够作为一项服务及相关服务级别的一个设计蓝本。

服务说明书

服务说明书描述了功能与技术之间的关系。它为服务提供了一个详细的说明。服务功能是与客户约定的，以客户为中心的；服务技术是在云服务内实施的。说明书将服务级别需求（外部说明书）转化为提供服务所需的技术细节（内部说明书）。它成为了监控内部和外部说明书之间保证一致性的重要工具。

转化的概念不同于变更，转化仅是事物表层结构和形式的转换，而变更则是事物性质和主要特征的变化。因而，转化的事物之间必须保持深层结构的同一。此外，说明书还描述了服务级别协议与任一运营级别协议和任一支持合同之间的联系。

云服务目录

服务目录是根据服务说明书中所描述的外部说明制定的，因而是采用客户的语言进行撰写的，而不是采用技术说明的形式。基于服务目录的这个特点，一方面能对服务供应商能够概要说明客户的相关服务级别，另一方面也是一个重要的沟通工具，可以帮助调整客户的期望，有利于客户和服务提供者之间流程的整合。

一份服务目录可以帮助云服务供应商全面反映自身情况。可见，以服务级别需求开发为基础，将服务级别需求转化为提供服务所需的技术细节，从而产生了服务说明书，又从其外部说明中制定出服务目录，以客户的语言反映云服务供应商能够提供的相关服务级别以供客户选择和进一步调整自己的期望，如是则为签订服务级别协议创设了条件。

服务质量计划

服务说明书的完成，意味着云服务供应商已经有效地将业务需求转换成相应的 IT 资源和资源的配置，但这单单是服务功能和服务技术

层面的工作，而服务质量计划要面对的是管理层面的工作。服务质量计划包含了所有用于管理云服务供应商的管理信息。服务质量计划定义服务管理流程和运营管理的流程参数。服务级别协议（SLA）是关于我们应该提供什么服务的，而服务质量计划（SQP）则是关于我们应该怎样提供这些服务的。

可见，服务级别需求是关于识别和了解提供什么服务的；服务说明书是达成了满足服务需求，提供服务所具有的技术条件；服务目录则是展示云服务供应商能够提供什么服务；服务级别协议则是根据协议应该提供什么级别服务，而服务质量计划则是关于在服务管理方面怎样提供这些服务。

服务质量计划还为所有流程定义了报告内容和报告间隔期。绩效指标是根据服务级别需求确定并记录在说明书中的。每当有外部提供商参与服务的供应，相关的绩效指标会在支持合同中进行定义。

服务级别协议

服务级别协议（Service Level Agreement）是由 IT 部门和客户之间签订的描述将要提供一项或多项服务的一份协议。在协议期间，它可以作为评价和调整 IT 服务的标准。作为一个服务标准的文档，它拥有两个特点：首先 SLA 是用一些符合客户体验的非技术语言进行描述的。其次 SLA 通常有一个层级结构。一般的服务如网络和服务台是针对整个组织进行定义并由高层管理人员批准，而具体的与业务活动相关的服务则是在组织内更低的层次上定义的，如业务单元管理者、预算控制人或客户代表。

运营级别协议

运营级别协议（Operation Level Agreement）是与某个内部 IT 部门就某项 IT 服务所签订的协议。如果 SLA 包含了一个针对恢复某个具有高优先级的事件的总目标，则 OLA 应该包括针对整个支持链每个环节的具体目标。

支持合同

支持合同（Under Ccontract）是与外部提供商就某项服务的供应所签订的合同。在许多组织中，通常由内部的 IT 部门负责提供 IT 服务。SLA 和 OLA 通常是针对内部部门之间所达成协议的一个描述，而不是法律上的合同，而与外部提供商签订的合同通常是一份正式合同。

服务改进方案

服务改进方案通常作为一个项目来实施，它定义了与改进一项云服务相关的活动、阶段和相应的里程碑。

西方文化重视法律，并且运用法律来调节人际关系。所有事都签合同，按约定进行，走的是以事为本、契约化的道路。涉及云计算服务的新合同文本越来越多，而哪些合同才真正适合自己仍需要仔细地斟酌。企业在寻求云计算解决方案，并将自己的业务转移到云计算系统上时，最好在签订合同之前，聘请一位专业律师审核本企业与云计算服务提供商签订的合同内容。

上述有关服务级别管理的一系列文档，实质上就是 IT 部门对外对内的一系列契约。契约的好处是对签约双方就某项服务的权利义务有定性和定量的规定。因为服务是一个供应和接受的过程，是一个服务提供者和客户彼此互动的过程。当建立了某种契约，对双方都称得上是一种制约，可以避免互相推诿扯皮，打起官司来，也有白纸黑字为据，容易分清是非。有了契约的最大好处是，为服务建立了标准。在西方管理中，人们通常将某一时点组织服务及服务管理的现状定格为“基线”，而与基线用于自身对比不同，标杆通常用于不同组织间的比较，基线没有优劣之分，标杆则往往是努力的目标。无论基线也好，标杆也好，它们都是一种标准。在业务需求和技术快速变化的环境中，服务质量需要不断改进和提高而处于动态变化之中，而服务级别协议的达成，就为建立相对稳定的服务标准创设了条件，至少在协议期间，

各项服务有了基准。

服务级别管理在云服务管理流程中扮演了一个中心角色，它与其他服务支持和服务交付流程都有密切的联系。完全有效的服务级别管理需要引入其他的服务支持和服务交付流程。实践证明，服务级别管理流程是服务管理流程的核心，服务级别协议则是 IT 服务提供赖以成功的基础。它的重要性也自然是不言而喻的。

除了谈判和定价以外，服务级别管理内必须包括商业赏罚机制。服务级别管理的具体活动还有很多需要关注的地方。我们将它分为下面几个步骤：

识别——识别客户的需求以及在 IT 部门内进行宣传。了解业务流程和客户的需求。

定义——提供给客户以满足其需求的服务。这些服务在服务级别需求和服务说明书中进行定义。该项活动的结果是完成一份服务质量计划。

签约——撰写或修订可向客户提供的服务项目的服务目录。签订协议和合同。与客户就需要的服务级别、相关的服务成本进行谈判协商，并将协议结果定义在服务级别协议（SLA）中。签订运营级别协议（OLA）和支持合同（UC）以支持服务级别协议。

监控——监控服务级别。

报告——撰写服务级别报告，对照服务级别协议，定期向客户和 IT 部门报告实际的服务级别。

评审——与客户一起审查服务从而获得改进服务的机会。经过频繁的沟通，可以制定一份服务改进方案，结果可能产生新的或经修订的服务级别协议。

可见，服务级别管理流程，可以分为大致平行的两部分分支流程：其一是关于一系列协议，文档的制定；其二是关于确保这些协议得到切实履行的活动步骤。

14.4 商业谈判的基本准则

戴亚蒙德教授的《Getting More》让你可以将沃顿商学院最抢手的谈判技巧课程捧在手上。戴亚蒙德教授的谈判核心理念就是尊重对方，这样往往会令你获得更为丰富的回报。谈判是一种既高超又细腻的技巧。“争取更多”是目标，关键是针对每种具体情况选择适当的谈判技巧，懂得随机应变。

所有客户都应该学会正确的商业谈判技巧来与云计算服务提供商进行谈判。这种技巧的灵活运用与发挥固然有赖于长期的经验与演练，而其基本要领也可以透过一些相对成型的原则摄入在谈判范围内。商务谈判有很多的方面、技巧和原则。因为基本原则版本太多，所以见仁见智。当然这些原则背后还有很多隐形的因素，例如文化背景和历史等。基本原则应该是在相互了解的基础上，以互惠互利的原则，客观标准和平等协商的原则，坚持核心利益为本求同存异。

简洁是最重要的。只需要关注几个具有实效性的处罚和激励措施，并将它们简洁明了地描述出来即可。通过在业务条款和与商务进程直接相关的服务等级中定义行为处罚，让云计算服务提供商对关系到企业运营成败的重要部分负责。

签订合同之前要重新审查潜在的处罚条款。通过重新审查处罚条款的方式来让客户与提供商面对面进行沟通，有利于云计算服务提供商清楚地了解客户的业务需求，从而制定出尽可能完善的惩罚标准。同时也应该制定出一个关于执行反馈和惩罚规则的定期回馈方案，类似于企业对于员工定期进行工作考评，这有利于惩罚机制的修订，并且应该在合同中重点强调出来。

明确权利和义务。在制定服务标准时，客户应该采取更为实际的心态，不要被云计算服务提供商通过诱惑制定一些不切实际的服务标准，致使整个企业运营无法正常进行。云计算服务提供商也应该针对

客户所获取的实际服务制定合理的价格，如果制定的标准出现漏洞，客户的要求较为苛刻或处罚过于严厉，不仅会大大打击云计算服务提供商提供服务的积极性，而且也会加大客户的投入。因此，应该按照实际需求制定相应的策略，由此来降低运营成本。

谈判是双方的合作应认识到参与谈判的各方是合作者，而不是敌对者。共赢这个概念在谈判中既是该被强调的，也是应该能被利用的。

14.5 合作与控制的有机结合

跟你唱反调的人总会存在，我们不必在意。我们可以有竞争对手但不应该有敌人。从斯坦福的校长推荐《对手团队》到奥巴马在竞选时多次提及这本书来看，我们可以收获到西方管理科学求真以及中华文化中的以道德和艺术为基石，以求善为主的较好感悟。人心向善，求善是人性化的要求。世界是矛盾的，又是统一的。多元化是必需的，是宇宙生长的动力，但不能违反宇宙同一的自然规律。管理学的最高艺术就是化敌为友，让对手为你工作。我们时时应该向顶级的国家领导人和企业领导学习用人之道。

企业需要与供应商通过网络进行更加密切的合作，从而实现有效的基于可变成本的业务模式。与过去相互权衡，单纯以营利为目的的做法相比会促使企业提高生产效率，但往往在提高效率的同时也丧失了适应市场需求改变和创造新产品的能力。在我们现在所处的时代就更需要合作。合作不仅使企业获得了更多的力量，也使企业开拓了眼界。

现在的企业主要是通过自己的供应链以及与其他企业的合作来创造财富，只有使企业之间充分合作，才能跟上市场变化的步伐，向客户提供他们所需要的新产品 。一旦企业了解了客户真正的需求，自然也会知道客户想要的价格，即使这并不意味着就是最低的价格。通常

人们喜欢什么就会要什么，为了满足自己的需求，他们也愿意花高价去获得自己心头之爱 。

很多管理学家和商业学家在分析苹果的成功，特别是苹果的 iPhone 及 iPad 的成功时，就是套用了这种组织运营模式的典型例子，但这种成功不是单靠一家企业就能获得的。通过硬件和软件的结合能够使产品有形和无形的价值不断变化，而这种变化恰恰适应了日益增长的客户需求。iPhone 供应链上的每家企业都有钱赚，这些都源于人们喜欢购买能满足他们需求的产品。在这个壮大的“交响乐团”里，只有众多的企业联合起来，才会使苹果公司的产品不断创新，跟上变化的步伐。

林肯政治团队的四位核心人物是总检察长 Edward Bates、国务卿 William H. Seward、战争部长 Edwin M. Stanton、财政部长 Salmon P. Chase。他们这些人都曾是林肯竞选总统时的竞争者，但后来被林肯感召为部下共同面对种种压力，运筹帷幄，最终打赢这场战争，统一了美国。

21 世纪是合作的世纪，我相信合作绝对比控制更有价值。

第15章　战略规划

企业在向云计算过渡时需要制定明确的战略目标和有效的实施规划。

15.1　战略规划概述

如今的现在人们处处讲战略，然而何为战略？从古人对弈棋之道的经验性概括来看，“善弈者，谋势；不善弈者，谋子”，是指高明的棋手与人对弈，总是顾全大局、筹划全盘、攻守有度、进退得宜，方可稳操胜券。

实施云计算并不是对数据中心技术或是现有 IT 的简单改造，而是一场对 IT 运用模式的根本性的革新。云计算模式的实现需要企业将自己对 IT 资源和数据的控制能力转移到云计算平台。企业决策者需要考虑实施云计算的价值、风险、工作量、可行性、政策、法令法规、业务适应性、对企业组织结构的影响等多方面因素。我们将从云计算实施前战略规划中的几个关键步骤以及所能解决的问题来细说。

15.2　价值分析

价值工程法 20 世纪 40 年代起源于美国，价值工程（Value Engineering，VE）与价值分析（Value Analysis，VA）两种活动都是对商品的价值、功能与成本进一步做思考与探索的一个过程。价值工程（Value Engineering）是在产品开发设计阶段即进行的价值与成本革新活动，因为仍在工程设计阶段，故称为价值工程。一旦开始量产后，往往出于成本或利润压力，若不进行详尽的价值分析就难以发掘可以

降低成本或提高价值的改善点。此阶段以后持续的分析成了降低成本的主要手法，故而称为价值分析（Value Analysis）。

麦尔斯（L. D. Miles）价值工程的创始人在长期实践过程中，总结了一套开展价值工作的原则，用于指导价值工程活动的各步骤的工作。

（1）分析问题要避免一般化、概念化，要作具体分析。

（2）收集一切可用的成本资料。

（3）使用最好、最可靠的情报。

（4）打破现有框架，进行创新和提高。

（5）发挥真正的独创性。

（6）找出障碍，克服障碍。

（7）充分利用有关专家，扩大专业知识面。

（8）对于重要的公差，要换算成加工费来认真考虑。

（9）尽量采用专业化工厂的现成产品。

（10）利用和购买专业化工厂的生产技术。

（11）采用专门生产工艺。

（12）尽量采用标准。

（13）以“我是否这样花自己的钱”作为判断标准。

这 13 条原则中，第 1 条至第 5 条是属于思想方法和精神状态的要求，提出要实事求是，要有创新精神；第 6 条至第 12 条是组织方法和技术方法的要求，提出要重专家、重专业化、重标准化；第 13 条则提出了价值分析的判断标准。

我们在分析云计算的实施价值的时候，基本上都采取了麦尔克的方法。云计算实施的真正意义在于为企业的业务和运行带来价值。企业在考虑采纳云计算时，我们需要从云计算实施的价值工程与分析两个阶段去分析。

首先，组织架构的调整一直是我个人较为推崇的一项考虑要素。其中，又以精简 IT 部门组织架构和人员，降低 IT 系统复杂性为要。

企业将 IT 系统迁移到云计算平台上，可以由云计算平台承担 IT 系统大量的运维工作，如日常运维、管理数据库、升级更新、为系统和软件打补丁等。这样，企业的 IT 团队就可以将主要精力放在核心业务的创新上，专注于提高企业的核心竞争力。云计算将 IT 系统的复杂性转移到云上，将简洁易用的优化性能留给用户。

有服务就要考虑如何衡量服务的质量。那么从这个视角来看，符合服务外包的基本思路，就是把非核心的业务减少，花更多的精力在核心业务上。享受更高质量的 IT 服务是专业服务带来的必然结果。云计算为用户提供更统一、更专业的服务。例如，自动化管理技术可以大幅度提升管理效率；自助服务方式使用户通过登录云平台并随时提交服务请求以增加或减少服务项目，即时获得所需的云计算服务；统一的安全管理、随需响应的动态伸缩保证服务性能的一致性。

系统性能的优越性、灵活性、适应性等等都是为了能够支撑业务敏捷的变化。云计算采用的虚拟化、标准化和自动化技术将使企业获得 IT 服务的灵活性大为增加。从而使得业务敏捷性大幅提升。例如，通过虚拟器件、快速部署、动态伸缩等一系列技术，用户可实现业务系统的快速上线、快速配置、快速升级，并可适应实时动态变化的负载。标准化的接口使业务系统之间可以更容易地集成，实现服务的快速组合和构建。

成本也是必须看到的一个考核点。云计算降低 IT 系统入门和长期资产投资的成本。在这里并不详细区分究竟是私有云亦或是公有云，云只充当着一个基本的框架概论。企业在使用云计算提供商的服务时，无需先期投资建设 IT 基础设施，仅需订购相应的服务即可使用。该做法能够大幅度缩减构建数据中心、购买服务器、网络设备、软件等一次性IT投入。此外，传统的业务应用大多按照应用的峰值负载来设计，造成平均利用率较低。通过采用云计算来满足高负载对计算能力的需要，企业可以减少自身 IT 系统的容量，从而减少 IT 投资的浪费。

15.3 云投资回报率分析

分析云计算平台如何帮助企业减少 IT 支出是我们做价值工程和分析的必经之路。

云计算在企业内的首要应用场景是基础架构云，也就是把传统企业数据中心改造成云计算风格的变革，变成一个以云计算模式运行的云平台，服务于企业内部的不同应用和业务系统。云计算的一个主要特征是高度虚拟化，通过虚拟化促进系统整合形成资源池，从而减少资源开销，这也是进行系统整合的最直接的动力。云计算节省了更多人力支出。很多公司目前仍然是手动安装部署系统，效率低下，很多人力浪费在了重复繁琐的系统管理和手动部署上。在高度虚拟化的云计算环境中，自动化能够显著地节省人力支出，同时提高效率，减少人手。总体节省数目大大超出了云计算项目在虚拟化和平台管理软件上的投入。

云计算带来的回报不仅仅体现在人力上，硬件的节省来自于提高服务器利用率，减少服务器的数量。IT 的硬件的投资回报率则较为容易计算了。在一个典型的数据中心，服务器运行单一应用程序，计算能力利用率低于 20%。在云计算环境中，由于系统的整合和虚拟化，需要的服务器的数量极大下降，每台服务器的利用率大幅提高，从而明显节省了硬件费用，也同样减少了将来的硬件投资。加上使用的年限和硬件的生命周期不再与服务生命周期挂钩，硬件 ROI 已呈现出上升态势。

笔者在前文中提到的一次性的资产式的投入也包含在硬件投资回报范畴内。无论是第一次购买还是追加投入，服务器物理资源的整合都是实施企业云计划实施的第一步。服务器整合可以在提高 IT 效率的同时减少基础设施的支出。硬件的回报主要来自于两个方面：一个是物理服务器的折旧，由于服务器数量减少，维护和保养的费用也随之

降低；另一个是电力和制冷等费用，服务器数量的减少，直接节省了电力、制冷及机房的开支。

虽然在 10 年前还有 CIO 在讨论是否有软件的 ROI，在目前看来这已经没有任何争论的余地了，软件也有 ROI 的考量。适用于整合资源的虚拟化软件和服务管理以及监控安全等软件会是云计算软件支出的两个主要方面。服务管理软件通过控制和自动化 IT 环境高效地提供服务。没有服务管理软件，其他方面的节省也不能实现。为了获得云计算带来的节省，是需要一定数量的软件投资的。云计算通过系统整合，减少了物理服务器的数量，也在同等条件下减少了操作系统软件许可证的数量。在这些方面的节省，也能够弥补部分云计算带来的软件支出。

云计算的资产回报中还有另外一个容易被遗漏的特性，那就是自动化部署。在实际的部署过程中，如果让用户自己安装一个操作系统是一件费时费力的事情。打个比方而言，你的电脑需要重装系统所以上午致电 IT 部门，然而却需要等到下午才有人来帮忙，甚至有些时候检查以后却无可奈何地告诉你因为某种特殊的原因而难以重装。正所谓比尔盖茨遇到死机也只能重启。自动化部署主要包含两部分内容，一部分是将一台没有运行的虚拟机部署到一台物理机上并让其运行起来，另一部分是将一台正在运行的虚拟机迁移到另一台物理机上。两者都可以叫做部署，前者是初次部署，后者是迁移。自动化安装部署能够通过自动化来避免费时和易出错的手动安装部署过程。熟练的管理员可以通过自动化部署的工具来录制和测试自动化部署的脚本。这些脚本可以用来部署云上的应用和服务，从而节省部署所需的大量时间和人力，提高部署的效率。

在云计算环境中的系统和服务管理是有别于传统的模式的，主要的原因就是硬件的大规模的整合后使得系统高度虚拟化。物理服务器数量减少了，而虚拟机的数量却增加了。虚拟系统的管理更为复杂，因而可能导致管理费用的增加。这也正是在高效的云计算环境中服务

管理系统非常关键的原因。

虚拟环境的成功管理依赖于实时掌控 IT 数据中心中所有资源的运行状况。监控和可视化的工具对管理虚拟化环境非常重要。通过监控来预测和避免系统的故障和瓶颈，即使问题真的发生了，这些工具也可以及时分离和分析故障。

15.4 风险评估的必要

不同的机构和企业对灾难的定义是截然不同的。基本看来，灾难是可以对一项服务或一个系统造成影响需要付出很大的努力来恢复初始绩效的事件。灾难发生后，全部或部分业务不能正常运作。它是一次业务中断。“灾难”比“事件”在性质上意味更严重。从灾难发生的源头分析，可以分为自然灾害和人为破坏两大类，也就是中国人常说的“天灾人祸”。

中国的庄子曾说：“安危相易，祸福相生。”（《庄子・则阳》）认为安全和危险是相互转换的，祸患和幸福也是交替产生的。这是对人类生存和发展历史的高度概括。人们总是祈望长期的安定和永恒的幸福，但是“树欲静而风不止”，事物的发展不以人的意志为转移。而灾难的发生和祸患的降临，通常都会打乱人们原本平静而又安定的生活秩序，也严重地影响着人们的各种正常社会活动的开展。

对云计算的顾虑很多都来自于对业务连续性和数据安全性的担忧。当企业将 IT 系统迁移到自身控制范围之外时，它也就失去了很大一部分对业务和数据的掌控能力。对于使用者至关重要的特性在不同的云计算提供商和平台之间存在着十分巨大的差异。

业务运作在灾难发生后，所产生的影响具有不同的情况：有的可以继续运作一段时间，因而工作的重点应是恢复服务；有的如果没有 IT 服务的支持则业务完全不能运作，正因如此，工作的重点将是预防。

大部分企业需要在这两个极端之间选择某种平衡。比如金融行业因为业务流程的中断而引起市场信息丢失从而失去收益，同时如果法律需求指定的系统记录交易活动，因为系统记录的中断也可引发违规事件。

通过需求分析，弄清发起风险的潜在之处，就要进一步分析对业务具有关键性影响以及服务级别协议规定必须可用的服务（即便是在灾难恢复期间，服务级别也只有在与客户达成协议之后才能修改）。对待关键性服务，必须在进行预防和制定恢复方案之间选择某种平衡。对待不重要的服务，可用规定在灾难发生时使用能力和可用性有限的应急服务。

企业应该充分关注云计算服务可能带来的风险，并考虑相应的应对之策。这些应对的措施一方面是云计算提供商所应具备的，另一方面也是需要企业自身准备的。

业务影响度分析是假设了服务发生中断之后的影响，而风险评估是要具体分析究竟有哪些可能的风险会导致服务中断。风险分析通过确认业务中存在的威胁和薄弱环节，以及相关的预防措施可以为管理层提供有价值的信息。

风险分析可以通过资产、威胁、弱点三个方面展开。

首先是资产，也就是业务影响度分析中提及的那些关键的 IT 基础设施，包括建筑物、系统和数据等。处理重要性不同的资产时可能构成的风险大小也相应的不同。重要性较低的资产，所带来的风险并不高。有效的资产确认要求对有关每个组件的所有者和用途的信息都必须做到文档化。

其次是识别威胁，也就是分析资产所面临的威胁源。威胁源是任何潜在的可能对 IT 系统造成伤害的境况或者事件。威胁源会利用资产弱点实施攻击，从而导致服务中断。在识别威胁源的同时也需要分析威胁之间的关联程度。就好比不稳定的电力供应和一个易于遭受风暴的地区这两个因素之间就存在较大的相关性，在此基础上，再估计灾

难发生的可能性（高、中、低）。在这里高、中、低只是一个计量的例子，不同的企业可以有更为细致的衡量标准。

再次要识别弱点。弱点是容易被威胁源攻击从而引发灾难的资产的薄弱点。俗话说，苍蝇不叮无缝的蛋。倘若资产本身无懈可击，不存在任何弱点，威胁源并不会带来风险。这种弱点正是 IT 资产的薄弱环节。要确认资产的薄弱环节，并对它们进行高、中、低分类。

最后，需要根据 IT 组件的具体情况评估威胁和薄弱环节，从而评估风险级别。在评估风险时应当考虑定义好的 IT 服务持续性管理流程的范围。

15.5 战略定位分析

云计算服务的部署模式、云计算服务的架构层次、以及企业在云计算服务中所扮演的角色，即为云计算分析中的三维模型。

战略定位分析是要帮助企业判断实施云计算是否是可行的战略选择。厦门大学人文教授易中天认为，热衷于站队是时代的悲哀。“中庸并不等于不要理想”，易中天教授说，“我们还是需要讲原则和道理，不要简单站队。”

按照对于云计算服务的部署模式，可以根据云计算平台跨越组织边界的程度分为私有云、公有云和两者兼具的混合云。这个判断主要包括三个方面：首先是选择的云计算服务的部署模式，即云计算的服务方式；其次，企业选择云计算服务的层次，即云计算的服务类型；最后是企业在云计算服务中承担的角色，即是云计算的提供者，或是使用者，或是两者并驾齐驱。

对于云计算服务的架构层次，由高到低依次为：应用云提供的软件即服务（Software as a Service）、平台云提供的平台即服务（Platform as a Service）、以及基础设施云提供的基础设施即服务（infrastructure as

a Service)。也正是因为角色的不同，当今市场仍陆续出现很多新服务。

对于企业在云计算服务中扮演的角色，它可以是云计算服务的使用者，采用云计算的目的就是使用云计算服务来实现企业自身的运行需求。另一方面，企业也可以扮演一部分或者全部的云计算提供者角色，如私有云就是由企业自身建设和维护的，企业所开发的云计算服务部署到云计算平台后也可以开放给第三方用户。

15.6 业务适应性

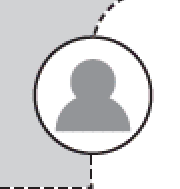
在确定实施云计算后，企业应该分析现有 IT 系统和 IT 服务的类型与特征，从而确定哪些业务系统或 IT 服务适合云计算的实施，据此选择合适的云计算平台类型和服务提供商。

首先，采用应用负载云策略组合分析，对企业中的应用负载进行全面系统的梳理，按照应用负载的分类制定云策略。分析后的结果包括哪些应用负载适合采用云计算服务，哪些不适用，哪些应用负载采用云迁移策略，哪些采用云转型策略。

制定应用负载的云策略主要是回答两个问题：一、该类应用是否适合采用云计算服务？二、该类应用采用云迁移策略还是云转型策略？

应用负载云策略组合分析是指对企业内所用的应用负载进行分类和特性刻画，紧接着根据云计算的要求对应用负载进行组合，并对每一类应用组合进行“投入与收益”分析，最终确定各类应用负载所应采用的云策略。

在这里需要点明的是，并不是所有的应用负载都适合使用云计算服务，而且不同的应用负载可能会采用不同的云服务交付模式。基础设施以及协同式的应用负载更适合部署在公有云上，而对企业更为重要的数据库、业务应用以及相应的基础设施更适合部署在私有云上。



第16章　怎么实施

16.1　选择合适你的云类型

究竟是建立私有云还是公有云，或者是作为云计算的使用者去购买公有云的服务，在选择决定采用云计算之前，我们首先应该对自己的角色进行定位。

对于许多刚刚起步的企业或者是IT规模不算很大的企业来说，与其将大量宝贵的资金投在建设数据中心上，倒不如直接使用公有云。这样对他们而言是极好的，他们不必因为同时运营硬件和软件而忙得焦头烂额，同时还可以将注意力集中在能为企业带来效益和附加值的产品和服务上。

有的企业可能会通过构建一个混合云来整合Salesforce.Com运行在公有云上的CRM系统和运行在他们私有云上的ERP系统。并且在不久的将来，他们也可能通过联合谷歌来扩展他们的混合云，为其员工提供谷歌应用软件工具，以提高员工的协作能力和工作效率，这些混合云一般都依赖于云集成服务。

目前，由于一些企业多年来在内部基础设施系统的构建和维护上已经花费了大量的资金而且IT管理已非常具有规模，例如我们的四大银行，对于他们来说，应该早已基本明确自己应该选择哪一种云计算技术。从最大化利用现有设备和规避风险的角度来考虑，他们可以建造私有云或者是部署混合云。

可以肯定的是，并不是所有用户都适合公有云。需要建立私有云的用户是无法通过或者不愿意从公有云计算中心购买云计算服务的用

户，同时搭建的云计算中心需要满足的是内部的 IT 系统需求。

据麦肯锡公司估计，全球的数据中心在技术基础架构和服务方面的开支每年超过 3500 亿美元，其中一半是资本开支（产品），一半是运营开销（服务和人工）。此外，估计其中有 70% 或更多的开销用于维护现有的基础架构，只剩下 30% 或更少的开支用于能够使企业在业务差异化方面实现突破的新技术和新应用的开发。这一点在那些具有大规模数据中心的企业上体现得尤为明显。

使用私有云可以降低他们对设备管理、数据安全、性能管理的担忧。尽管这些担忧有时候不像它们看上去那么重要，但在可预见的将来里，私有云相对于公有云而言，对于大量内部 IT 团队仍具有较强的吸引力。就当前局势而言，企业数据中心服务器的利用率在 2% ～ 10%，而使用私有云可以将服务器的利用率提高至 60% 或 70%。与此同时还能够为企业在购买额外服务器上节约很多费用。特别对于那些拥有大规模数据中心的企业，至少需要考虑往云风格的数据中心发展。

私有云不需要像公有云那样以统一的方式运行在同一硬件上。例如，IBM 公司会在自身大型主机的构建上使用诸如 Tivoli 的产品，而在服务器上运行 Windows 和 Linux 系统，通过利用 Websphere、SOA 以及 MQ 在不同的平台上传递消息来构建私有云。正是融会贯通了这种配置方法，IBM 公司创建了云计算数据中心并且提高了各个平台的利用率。

对于某些特殊企业，他们的运营环境和商业情况可能都有自己独特的一面，在典型的异构环境中建立的私有云会使 IT 部门能够充分利用现有的基础设施，并从他们以前的 IT 投资中获得更多的成本收益。

用云计算技术构建企业数据中心，解决了在公有云中可能会碰到的问题，如数据安全问题、性能监管和服务等级协议问题以及相关的规范化问题等。由于没有对私有云服务制定额外的附加条件，故能够有效地降低其使用成本（这跟公有云的情况一样）。

创建一个混合云，企业需要把基础设施架设在允许他们将公有云

和私有云结合的地方，同时保持系统的安全性且具有高效的系统性能。这样的混合云是能够避免私有云和公有云的部分缺点，又同时兼备了两者的优点，何乐而不为呢?

大多数云计算服务提供商都提供了许多稳定的工具来维护云系统的性能。由于他们的主要业务就是为用户提供稳定可靠的计算服务，系统的监控能力和报告能力与内部系统相比就显得更加重要，所以他们将大部分的投资都用在了提高系统监控性能和系统报告能力上。

私有云和公有云都面临着同样的问题，例如投资成本都非常高；对系统性能进行监控和管理的能力都较为薄弱；在选择供应商时，尤其是虚拟技术的选择上以及选定的供应商能否跟上技术更新的步伐上都面临着风险等。

私有云对企业内部的 IT 团队来说是一个巨大的挑战，因为他们往往不具备构建业务流程平台的能力。信息技术基础设施库是一套流行且最具实用性的工具，被广泛地应用于各个企业的内部数据中心。信息技术基础设施库的应用会跟云计算的应用发生冲突，这是因为信息技术基础设施库是劳动密集型的。而根据定义，为了使云计算服务达到用户自助服务水平和满足用户对基础设施快速供应的服务需求，云计算必须是高度自动化的。就当下而言，只有相对较少的内部 IT 团队能够满足云计算操作的规范要求，能够自动化处理以及达到类似于亚马逊、谷歌、IBM、微软、Rack-space 等大型云数据中心的服务效率。

而与之相对应的是，企业压缩了内部 IT 团队的开支，削减了他们的运营预算，所以寄希望于内部 IT 团队能创造出类似公有云提供商那样完整的规模效益是一个不小的挑战。

建立适合的云数据中心，规模化和标准化是实现规模经济的两个非常重要的条件。既有规模化又有标准化，可以降低生产成本。然而缺少了标准化，规模本身是不会降低生产成本的，与此同时，硬件的多样性也会使它很难转移到云环境中去。

16.2 实施云计算业务

云基础设施层为用户提供灵活动态、低成本的基础设施服务，如网络、存储以及计算资源等。利用基础设施服务，用户可以快速将传统的业务迁移到云计算平台，或者快速创建新的业务。目前主要的云基础设施服务提供商主要采用虚拟化技术将资源组织成资源池，以实现对资源的统一管理和调度。

平台层提供的核心功能是应用运行环境和相关基础服务，所以准备阶段的关键就是了解平台层的基本功能和特点，例如支持什么样的运行环境，是否提供关系数据库服务，是否提供统一用户认证的服务，是否提供自定义报表服务，是否提供工作流引擎等。

在平台层开发的新业务可能将面临与所在平台绑定紧密而无法迁移到其他平台的风险，用户需要平衡两方面的需要：是选择利用平台层提供的服务减少开发负担，还是选择更强的跨平台兼容性。应用安全也同样是业务开发需要关注的方面，包括选择安全的访问协议、对数据进行加密等。

对于应用层服务的用户来说，准备和业务规划阶段是至关重要的。因为平台提供的服务决定了用户所能具有的业务能力，用户很难通过开发获取新的功能。应用层服务也提供定制功能来适应不同用户的差别需求。如 Salesforce.com 提供的 CRM 服务，用户可以在标准服务的基础上基于自身业务的需求定制丰富多样的报表。安全配置是使用应用层服务的关键一环。通过配置限制访问业务的使用者或者网络范围等，可以保证用户业务的安全性。

16.3 云计算提供商的平台构建

为了提供云计算服务，云计算提供商需要构建云计算服务的交付

平台和运维管理平台。有两种基本的构建云计算平台的方式：一是自己建设完整的云计算平台；二是利用其他云计算平台的功能定制新的云计算平台。前者适合需要完整掌控云计算提供的运营商，而后者适合那些需要快速提供新型或增值型云计算服务的提供商。需要注意的是，后者能够提供的云计算服务受制于其基本的云计算平台的能力。在用户选择云计算提供商的时候需要提前根据自己目前甚至是未来一定时间的云计算需求来决定选择哪种提供商。

例如，SaaS 服务提供商可以使其业务运行在 IaaS 服务提供商的平台上，而 IaaS 服务的部署能力、网络能力等会影响到 SaaS 服务性能。

首先要考虑所提供云计算服务对数据中心基础设施和管理能力的需求，这要求合理地容量规划。云计算服务的一个特点是能够快速扩张，并需要动态伸缩。已有实例显示流量倍增的时长可以按天来计算，这也足够说明云计算服务的流量在短时间内可能有显著的提升。动态伸缩发生的周期以小时计，这就进一步强调了容量规划时具备容许资源需求剧烈变化的能力。

其次，云计算数据中心的建设要充分考虑建设成本，并通过规模效应来降低云计算服务运行所需的成本分摊。这决定了数据中心的地址选择、建筑设计、电力供应、网络连接等都需要统筹考虑。一方面应该选择那些建筑成本低、能源价格低的位置；另一方面应该选择网络访问方便、能够容纳数据中心的规模、升级扩容方便快捷、电力供应稳定的方案。

云计算平台的硬件包括服务器、存储设备、网络设备和安全设备等。为了实现对这些设备的灵活和动态管理，我们通常采用虚拟化技术来屏蔽物理设备的差异，向上层提供一致的管理接口。在这里，选择兼容的物理设备和虚拟化方案是关键。

云计算平台是新型的数据中心，相应而言，当前最新的节能和绿色技术也应该反映在云计算平台的设计和建设中。这样既可减少云计

算运行的成本，又为环境保护承担相应的责任。例如，选择具有节能功能的硬件设备，提高数据中心的利用效率，合理设计和优化数据中心的制冷系统等。就目前国内形势而言，绿色能源产业正是热点话题，而这对于云计算的发展来说又是一个极有利的条件。

16.4 云计算平台的运维管理

IT 的发展先后经历了数据处理阶段、信息技术阶段、信息管理阶段和信息业务阶段。当今市场中，IT 在组织内部的职责，更多的是进行新业务和新 IT 服务的创新。企业业务以 IT 为基础，并借助 IT 对外提供服务。所以 IT 部门和系统必须具有相当的经营管理意识和能力。随着工业时代向信息时代的转变，所有事物都变得快捷和动态。组织内关注的焦点也从垂直的职能或部门转换到组织内运作的各种水平流程上，同时组织的扁平化和把决策权授予低层员工，使 IT 运维管理的产生成为必然发生的结果。

运维管理科学由于善用分析方法，其结果是越分越细，更重视事务的细节，于是细节管理应运而生。“细节决定成败”的命题成为警世名言。中国古人对细节也重视，但审视的角度和表述的方式与西方大相径庭。老子说：“图难于其易，为大于其细。天下难事必作于易，天下大事必作于细。是以圣人终不为大，故能成其大。”老子在这里不仅阐述了事物细节的地位，更主要是从“圣人”的品德修养来审视细节的重要性。

西方文化重视细节，而重视细节势必导致重视细节的量化。因此分析过程既有定性分析，又有定量分析。定量分析就要拿数字说话。于是科学研究就与数字化、数据库结伴而行。因此，凡科学就必须量化，量化的精确度越高其科学化程度就越高。

目标

由于信息技术和系统在众多的行业中的地位日益重要，使得人们对于 IT 管理的相关模型、方法和工具有了突破性的需求。整个云的运维管理核心就是如何掌控细节、量化和分析，做到可见、可控、自动。

所谓“可见”，是指给用户和管理人员提供友好的界面和接口以便他们能够操作和实施相应的功能。通过这些界面或接口，用户可以提交服务请求，用户和管理人员可以跟踪查看服务请求的执行状态，管理人员可以调控服务请求的执行过程和性能表现，服务质量与资源使用状况的统计也可以通过直观的图表形式展现出来。

西方科学偏向用数字说话，因为数字是显性的看得见的而且可以测评、比较，于是各种参数、指标接踵而至，再根据这些参数、指标去给管理流程定制标准。

所谓“可控”，是指在运行管理的过程中整合人员、流程、数据和技术等因素，以确保云计算服务满足合同约定的服务等级，保证云计算提供商提供服务的效率，从而维持一定的盈利能力。定下标准，就可以评估工作是否达标，是否存在误差，然后又考虑怎么可以纠偏和补救误差，这就又导出了控制的管理思想。标准化管理和控制理论就呈现在人们面前。

所谓“自动”，是指云计算服务的运维管理系统能够自动地根据用户请求执行服务的开通，能够自动监控并应对服务运行中出现的事件。自动的 IT 资源管理以实现资源的优化利用；根据用户流量变化实现服务容量的自动伸缩；自动化的流程以实现云计算环境中的变更管理、配置管理、事件管理、问题管理、服务终结和资源释放管理等。

从 IT 管理技术的发展来看，云计算的管理也突破了传统的 IT 管理理念。传统的 IT 管理关注资源的管理，从底层资源的角度出发来保障业务和性能。云计算首先关注的是服务本身的性能，需要从服务性能的角度来调整和优化支持服务的资源供给方案，因此云计算的管理

一定意义上存在着服务管理的理念。

核心

云的运维管理核心就是如何掌控细节、量化和分析。

服务的生命周期在 IT 服务里面有明确定义。ITIL v3 的核心架构是基于服务的生命周期。ITIL 作为一个 IT 服务管理的“最佳实践”，并非是一个国际标准。评定一个企业的 ITIL 做的优劣程度并不简单，而 ISO 20000 正是这样一项可以针对 IT 服务管理的国际化的标准，并且它更适用于评定。服务的生命周期以服务战略为核心，以服务设计、服务转换和服务运营为实施阶段，以服务改进来提高和优化对服务的定位及相关的进程与项目。

我们很多的时候都在做加法，很少做减法。IT 运维管理似乎也存在同样的情况。试想一下你的数据中心：服务器是否只在增加，很少有减少的？但在云计算的概念下，当云计算使用者不再需要某项服务时，可以请求终止该服务而不需要去理会服务背后的硬件和软件组合。支撑该服务的计算资源将被云计算管理平台回收以供后续的其他服务使用。服务的终止可以在约定的服务终止时间到达时自动执行。服务终止过程中的一个重要问题是要保证用户的数据不会受到损失，或者不会存在安全隐患。管理平台需要提供相应的流程和措施来保证这一点，例如删除数据前需要用户证实数据是否有用，提供可靠的数据备份和归档服务，删除数据时确保分散在不同位置的相同数据都被删除等。

平台建设和管理

云计算管理平台是云计算提供商开发的，运行云计算服务的控制台，是云计算服务管理人员监控、管理、分析和优化云计算服务的重要工具，是支撑和保障云计算服务的信息化架构。

用户能够最直接接触到的即是业务支撑服务、提供产品目录和订阅管理。业务支撑服务还能够收集用户的概要数据，通过分析并定制

出贴近用户特点的服务界面和产品推荐，简化用户的使用过程。

运维支撑服务关注服务的开通和保障，它通过对资源的调度和管理来实现对服务运行的支持。知识资产和软件许可证管理是云计算服务管理的一项重要内容，能够支持灵活快捷地获得业务运行所需的软件和资产。

云计算服务运行在远端，顾客考虑采纳云计算时的主要顾虑是信息安全和服务连续性。IT 持续性管理的目标是：通过确保在灾难发生之后 IT 基础设施和 IT 服务（包括相应的支持服务和服务台）能够在规定的时间内得以恢复从而支持总体的业务持续管理（BCM）。需要明确指出的是，IT 服务持续性管理可能存在着多个不同的具体目标，然而它的范围必须从属于业务目标。因为 IT 服务持续性管理是总体业务持续性计划的一部分，并且其依赖于业务持续性管理流程所提供的信息。用户在与云计算提供商签订协议时在给出尽可能完整和必要的信息之后，要划定符合自身实际需要的安全及持续性范围，从而避免在实际操作时因发生规定范围内的事件而导致损失。

由于云计算的提供商往往不只向一家用户提供服务。云计算的提供者应该采用一系列措施，使云计算服务的安全性和可获得性都要相当于甚至优于用户自己部署和管理相应的业务。从服务连续性来说，影响因素包括传输服务的网络通道和运行服务的云计算环境。云计算提供者应该将云计算环境放置在网络带宽充足有保障的地方，应该有足够的冗余措施来保证数据和服务的可获得性。

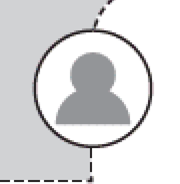
为了成功地规划业务及 IT 服务的持续性，必须透过风险分析认定业务运作和 IT 服务面临的风险，进而对制定预防措施和灾难应对措施进行投资。每当灾难发生，建立了 IT 服务持续性管理的企业可以取得如下效益：

- 可以对他们恢复的系统进行管理。
- 减少服务不可用时间，从而为用户提供了更好的持续性。

- 可以最小化业务活动的中断。

云计算的使用者购买的是服务能力，如计算容量、吞吐量等，并不是特定的系统单元，如特定的物理机器、网络设备等。另外要说的是，提供服务的资源通常是虚拟的，与特定的系统单元并不是绑定共存的。所以，在服务等级协定中规定的性能指标与云计算交付平台的组成单元并不是简单相互对应的。组成单元的可获得性并不简单等同于服务的可获得性。对于服务等级的测量也不是仅仅来自于对于系统组成单元的监控数据。有鉴于此，模拟测量和统计分析将成为云计算性能评定的重要方法。

鉴于云计算虚拟化的特性，云计算服务的服务级别管理将从关注IT设备的性能转而关注用户体验到的性能。云计算管理平台的根本目的是保障提供云计算服务的服务质量和成本效益，从而实现云计算的经济优势。管理平台应该通过一系列的管理工作流来提高其自动化程度，从而尽量实现零接触管理，减少提供商的人力成本，提高管理人员的劳动效率来支持或者增强提供商的盈利能力。



第17章　安全云策略

信息安全管理是一项重要的活动，它致力于控制信息的供应并防止未经授权的使用。安全措施的目的是要保护信息的价值，这种价值取决于机密性、完整性和可用性三个方面。安全管理实际上是一个由计划、实施、检查和改进所组成的一个无限循环。中国传统文化中倡导的修身、齐家、治国、平天下的大道，其目的无非就是为了个人、家庭、国家与世界的安宁。人生的最高目标在求安宁，一场不得安宁的人生，早已失去了其本身美好的价值。所以，安全管理的重要地位不可小觑。

由于绝对安全是一个理想化状态。因此特定的安全性的提供取决于在安全措施、信息的价值以及处理环境中的威胁之间获得某种平衡。

为什么一个具备足够信息安全的有效的信息供应对组织是非常重要的？主要原因有两个：从内部原因看，只有当正确和完整的信息在任何需要时都可获得，组织才可以有效地运营，信息安全级别必须符合这方面要求；从外部来看，组织的流程为了实现其预定的目标可以通过向市场或社会提供所需的产品和服务，信息供应不足可能导致产生不符合标准的产品和服务，从而不能实现组织目标甚至威胁组织的生存，足够的信息安全是保证充足的信息供应的重要条件。

可见，信息安全的外部意义部分地由其内部意义决定了。总之，安全管理的效益表现在可以为一个信息系统提供重大的增加值。有效的安全性可以提高组织的持续性并帮助实现其目标。

17.1　云时代的信息安全

在缺乏必要的信息提供的情况下，业务流程也无法运作。越来越

多的业务流程需要依赖一个或多个信息系统来完成。信息安全管理致力于控制信息的供应并防止未经授权的使用。

随着互联网特别是电子商务的普及，越来越多的企业为他们的业务开辟了电子门户，而业务的开辟同时也增大了非法入侵的风险程度，使安全问题被视为管理上的主要挑战之一。企业的高层管理应对信息安全所面临的风险进行充分的评估，为安全管理确定安全需求提供信息。

企业建立边界安全一般通过两种方式：一、安装防火墙，从而阻止未经许可尝试进入网络的数据流的威胁；二、设置密码保护和相关安全策略来阻止恶意程序进入到云计算中心。由于当时的移动用户很少，且事实上用户的所有数据都存放在自己的数据中心，所以采取这些方法是非常有效的。

时代已经发生改变，云计算模型将数据中心转移到了企业的安全边界之外，并且专业的电脑黑客也表示他们将继续探寻和发现这种模型的缺陷。因此，当前企业需要采用一种全新的眼光来看待他们的安全战略、企业目标和防御措施。

17.2 数据安全的前沿

安全管理是顺应信息安全的需要而产生，确保信息的安全性成了他们的主要目标。安全性的次要方面包括隐私性（与个人相关信息的机密性和完整性）、匿名性以及可校验性（可以验证信息被正确使用以及安全措施是有效的能力）。

在实施安全管理的各项措施过程中，要确保在战略层、战术层和操作层三个层面都得到贯彻落实。尤其要防止战略层和战术层之间的脱节。许多组织制定了战略层次的信息政策和信息计划，也在实际运营中通过购买安全工具和其他安全产品来保障信息安全。然而，一方面由于缺乏安全需求和环境变化后的持续的分析，另一方面又未能将

相关政策转化为技术方案确保安全措施的有效性，从而导致了在信息安全管理的主动性方面还没有引起足够的重视。

信息是有时效性的。现代的信息保护的方法，必须高度重视信息过程的及时性。它要求信息流在需要它的时候必须畅通，这样的信息过程才有实效性，否则，即便是一个十分重要、十分有价值的信息，延误了时间，也就会失去机会，从而变得一文不值。中国古人对于信息的及时性也有着相对朴素的认识，所谓“彼一时也，此一时也，岂可同哉”(《汉书 · 东方朔传》)。简而言之，就是认为那是一个时候，现在又是一个时候，时间不同，情况自然有所变化，怎能相提并论呢？《战国策 · 秦策》中说：“圣人不能为时，时至而弗失。”意思是圣人不能制造时势，但时机一旦来临就绝不会失掉它。这说明中国古人意识到信息及时性的重大价值。

由于云计算中心管理权限的缺失，以及对云计算存储保密性和安全性的担忧，很多企业都不愿意将自己的敏感数据存储到云计算系统中。为了解决这个问题，一类新的数据安全性产品就此横空出世了。这些新的数据安全产品主要通过使用数据加密的方式来保证数据安全。即使未经授权的用户通过其他的措施获取了数据，如果他们不能有效地对数据进行解密，获取这些数据也就不存在什么意义了。

对于云计算应用的开发者来说，他们需要通过应用程序添加特殊的代码，来保证应用安全级别和数据的一致性。这种加密软件可以被作为一种应用软件服务（SOA 或 SaaS），从而为应用程序中的数据提供加密来保护数据的安全。

17.3 云服务的风险评估

产业的信息化使企业越来越依赖于信息系统，加之计算机网络的使用变得更为广泛，使日益复杂的 IT 基础设施更容易遭受技术的故障、

人为错误、蓄意破坏、黑客、计算机病毒等侵扰。这种不断增长的复杂性要求使用一种统一的管理方法。安全管理对于维持 IT 部门的无事故运行具有重要作用，并且有助于简化信息安全服务级别管理。

安全管理有以下两个目标：一是满足服务级别协议中的安全性需求以及合同、法律和外部政策等外部要求；二是提供一个独立于外部需求的基本的安全性级别。

与“信息安全管理实践规范”之类的清单是一种静态的管理模式相对，这里引入的安全管理流程是一种针对组织和信息系统的不断变化的动态的管理模式。它运用现代思维中的信息方法和控制方法，不断地对安全管理活动进行评审以确保其有效性。这种模式在思维方式上的特点是：首先是不断输入新的信息，并依据新的信息进行分析、比较，并依据变化了的情况形成新的思维目标，确定新的方案、对策，然后输出经过改造了的信息，对问题、工作实施新的方案，再把新方案实施的情况、信息反馈回来进行分析、调整。在一次又一次不断循环的过程中，不断缩小思维的目标差，达到主体对客体的控制和改造。

安全管理的循环过程是：将客户需求作为整个流程的输入项，首先根据安全服务和需要提供的安全级别，在服务级别协议中定义了这些需求，再以安全计划的形式将这些协议内容传达给组织，随之定义相关的安全标准或运营级别协议。安全计划实施以后，需要对实施的结果进行评估，再根据评估更新安全计划并且改进实施，由服务级别管理将这些活动报告给客户。客户可以根据报告修正其需求，而服务提供者可根据这些观察结果调整计划或实施。

客户和服务提供者一起参与了这个循环流程。而对循环流程的控制则是由安全管理流程的第一子流程控制活动负责。所以我们建立完整的方案是先从安全责任划分起步。云计算用户和服务提供商在保证信息安全方面都具有责任，而责任的划分视业务模式的不同而不同。

拿 IaaS 业务作为代表来说，云计算提供商应该保证云计算基础设

施直到资源虚拟化层的安全性，而用户应该负责在所获得的虚拟化资源基础上进行计算和数据处理的安全性。在明确了应该承担的安全责任之后，用户和提供商应该采取对应措施来履行这些责任。通过明确的方式告知用户自己所承担的责任和采取的措施，并且以有效的方式证明自己达到了在安全方面的承诺。

风险评估是一个必须长久执行的核心行动。风险评估就是根据信息安全的技术和管理标准，对信息系统及其在传输、处理和存储信息过程中的信息机密性、完整性和可行性等与安全相关的属性进行评估的过程。创建并维护不同云应用需要的不同云安全特征和等级的策略和流程策略，必须有效识别云环境的安全风险。而在这一切发生的同时，这些策略必须进行维护以反映当前的风险，必须提供有效的评估标准以监控风险发生的频率。这些评估标准一般需要跟企业所处的行业法规相关。这些策略必须责任分明，必须提供风险发生时推荐的应对措施。而这些应对措施必须包括关键行动、责任人、包含具体时限的申述流程。

17.4 云安全指南

云安全联盟（Cloud Security Alliane，CSA）是在 2009 年的 RSA 大会上宣布成立的。云安全联盟成立的目的是为了在云计算环境下提供最佳的安全方案。CSA 不是一个标准化组织，而是由云计算业界所组成的一个松散联盟，是为了定义云计算的使用案例和指南，推广云计算最佳安全实践，提供使用云计算相关的教育，以帮助提升所有形式云计算的安全保障而建立的。

CSA 的宗旨除了对云计算解决方案进行宣传和教育之外，主要还提供用户和供应商对云计算必要的安全需求和保证。从 CSA 的十大工作组的结构我们可以看到，作为云用户和供应商我们需要注意的关键

有哪些具体方面。

① 结构及框架工作组（Architecture and Framework），主要负责技术结构和相关框架定义的研究；

② GRC，Audit，Physical，BCM，DR 工作组，主要负责管理、风险控制、适应性、审计、传统及物理安全性、业务连续性管理和灾难恢复方面的研究；

③法律及电子发现工作组（Legal and eDiscovery），主要负责法律指导、合约问题、全球法律、电子发现及相关问题的研究；

④可移植性、互操作性及应用安全工作组（Portability, Interoperability and Application Security），主要负责应用层的安全问题研究并制定促进云服务提供商间互操作性及可移植性发展的指导意见；

⑤身份与接入管理、加密与密钥管理工作组（Identity and Access Mgt, Encryption & Key Mgt），主要负责身份及访问管理、密码及密钥管理问题的研究以及明确企业整合中出现的新问题及解决方案；

⑥数据中心运行及事故响应工作组（Data Center Operations and Incident Response），主要负责事故响应及取证问题的研究，并分析基于云的数据中心在运行中出现的相关新问题；

⑦信息生命周期管理及存储工作组（Information Lifecycle Management and Storage），主要负责云数据相关问题的研究；

⑧虚拟化及技术分类工作组（Virtualization and Technology Compartmentalization），主要负责如何对技术进行分类，包括但也不局限于虚拟化技术；

⑨安全即服务工作组（Security as a Service），主要负责研究如何通过云模式来提供安全解决方案；

⑩一致性评估工作组（Consensus Assessments Initiative），主要负责研究用于对云服务提供商进行一致性检验的工具和流程。

云安全联盟在 2011 年 11 月 14 日发布了 3.0 版的《云安全指南》，

对云计算和安全及其安全保护的认识再一次升级。其中特别提到了云安全及服务的新思路。除了云架构（Cloud Computing Architectural Framework）外，CSA 的安全推荐可以分为与管制相关和与操作相关的两大类安全措施和实践。这两类又进一步分为十三个不同的领域，一共十四个域。

企业信息安全框架可以彻底改变当前事件驱动型的安全建设思维，变被动防御为未雨绸缪。身为云计算的用户，关心的是自己数据的安全性，这包括数据私密性、完整性和可用性等，这基本上是信息安全的 CIA 三要素。云计算的安全的落地方法基本分为技术和非技术两个方面。技术不是万能的，特别是对于安全这个领域。用户并不全是安全领域的专家，也无法判断一个云计算服务在技术上是否真正做到了安全可靠。因此，一些传统的非技术手段可以被用来约束服务提供商，以改善服务质量，确保服务的安全性。

由于参与新版的《云安全指南》的编写专家大多来自全球的主要行业的第一线，贴近当前的最新的业界实践。以大量非常详细、务实的建议反映了业界最新的最佳实践和观点。3.0 版的《云安全指南》共有 177 页之多，我想利用这个章节跟大家一起分享一些核心内容。指南里面大致的内容：跟管制相关的领域主要讨论和处理云环境中战略和政策上的安全问题，而操作相关的领域则主要讨论和处理实际运营当中的问题和技术实践。

安全治理、风险管理和合规处于企业信息安全框架的最顶层，是业务驱动安全的出发点。通过对企业业务和运营风险进行评估，确定其战略和治理框架、风险管理框架，定义合规和策略遵从，确立信息安全文档管理体系。在安全策略的指导下，组织利用安全技术来达成保护目标安全的过程称为安全运维。其中主要包括安全事件监控、安全事件响应、安全事件审计、安全策略管理、安全绩效管理和安全外包服务。安全运维与 IT 运维相辅相成，互为依托，共享资源与信息。

它与安全组织紧密联系，融合在业务管理和 IT 管理体系中。

17.5 管制类安全措施和实践

为了维持有效的信息安全管控、风险管理和合规性管理，企业或组织应该识别并实施合理的组织架构、流程和控制措施。治理（Governance）与企业风险管理（Enterprise Risk Management），其中主要包含与企业或组织在管理和度量风险的能力相关的内容。

控制活动是安全管理的第一子流程，主要容纳了该流程的组织和管理。该流程主要活动之一是构建信息安全管理框架，它描述了如下子流程：安全计划的制定、安全计划的实施、实施评估以及将评估结果纳入年度安全计划（改进计划）。服务级别管理向客户提交的报告也包括在框架内。

该项活动还定义了子流程、安全职能、角色和责任，描述了组织结构、报告安排以及控制结构（谁指导谁，谁做什么事，如何报告实施状况）。在技术层面的访问控制：例如，访问和访问控制政策的实施，用户访问权利的维护以及网络、网络服务、计算机和应用系统的应用维护，网络安全屏障（防火墙、拨号服务、网桥和路由器）的维护以及针对计算机系统、工作站和连接在网络上的计算机的身份识别和验证措施的实施都在这个范畴之内。

云计算作为新生事物，早已涉及不少新兴的法律问题。此领域包含相应的措施以规避风险。法律和电子证物（Legal Issues: Contracts and electronic Discovery）的管理就更为突出了。随着云计算业务的发展，云计算业务涉及多个参与实体的互动，并将带来新的法律风险，在规范云计算商业活动的法律、法规逐步增加并完善起来之前，云计算提供商应该采取措施提供用户或者法律所需的明确的提供服务的证据，并且证据是可信的。

现代社会的文明标志之一就是合同的降世。但是合同约束信誉毕竟是一个抽象的概念，没有强制的约束力。对于商业运营来说，从合同的角度用户希望的是对安全性存在一定的约束。目前已经有许多云计算服务提供商推出了自己的云计算服务的服务水平协议，这些协议从服务质量、技术支持和知识产权等方面对服务进行了规范，对服务提供者与使用者的权利和义务进行了明确的规定。

识别用户隐私数据和适用的法律法规符合性要求是云计算提供商的安全必修课。3.0 版的安全指南从技术上面明确阐述了有关于法律、电子证据发现、数据的可移植性和互操作性以及虚拟化等方面的问题，并且给出了非常有建设意义的建议，在很大程度上也弥补了 ISO27001 在这方面的不足之处。

信息系统不安全不仅有技术本身方面的问题，也有不合理使用技术方面的问题。而这通常与员工的态度和行为息息相关。这意味着安全程序必须融入到日常例行操作中去。政策法规层面也是非技术方面的一个重要因素。虽然人们经常把将数据存在云环境中与把钱存在银行中形成一个类比，但是云环境与银行最大的区别就在于银行业是一个传统的行业，有相应的法规来规范银行的流程和制度，另外国家或者相关机构对银行的信誉进行了担保。然而对于新兴的云环境来说，目前缺乏有效的规范和立法，云环境提供商的信誉完全依赖于用户的认同，对云计算环境的规范和立法，也同样是一个需要关注的问题。

合规与审计（Compliance and Audit Management）一直是个老生常谈的话题，也是一个核心的问题。国际标准 ISO27001 为安全措施的开发、引入和评估提供了指南，为很多企业的安全树立了标杆和考核的准则。

审计有内部审核、外部审计和第三方审核。所谓第三方就是中立的一方，必须由具备资质的审计师所进行独立审计。第三方认证是提升信任关系的一种有效手段，即采用一个中立机构对信任双方进行约束。这个机构需要具备很好的公信力，不会轻易被任何一方左右，而

且在安全领域具备丰富的经验和技术能力。该机构的主要职责是对各云计算服务提供商的服务进行安全认证，采用标准化的技术手段和非技术手段对服务进行检测，找出其安全漏洞，对其安全级别进行评价。这样一来，自然可以从第三方的角度对各服务的安全水平为用户提供一个客观的参考。

由此看来，云服务合同中需要明确提供商和使用者在满足合规和审计过程中的责任，并通过合同来清晰表达责任的划分。合同中还应该确定提供证据的内容、时间、方式和证据取得的方法等。如何在云计算环境中满足各类法律、法规和相关审计的要求在 ISO 27001 当中的分量不大，所以我建议最好同时参照 ISO 27001 与云安全指南。

信息生命周期（Information Management）以及数据安全（Data Security）也是重要部分，特别是云计算以服务为交付的方式，服务生命周期管理也就与云密布可分。设定数据的访问控制，例如加密、验证数据在生命周期的各个阶段是否满足安全的需求等。另外，此领域也包含有一些其他机制的阐述，主要用来保证云服务的用户在失去对物理设备的控制之后如何对数据进行管理。

云计算平台中的用户根据自身的需要在云计算平台之间迁移（Interoperability and Portability）的情况并不少见。这其中虽然有多重原因，但市场毕竟是有需求的。所以，云计算平台之间的互迁移与互操作就需要有所指引。

17.6 操作类安全措施和实践

云安全指南的第三部分主要关心的就是第二大类操作类的安全。首先关注一下传统的物理安全（Traditional Security）、业务连续性（Business continuity）和灾难恢复（Disaster Recovery），主要关注云环境

如何影响传统的物理安全、业务连续性和灾难恢复措施。业务持续性管理的目的是为了预防和应对灾难的发生，使因灾难而中断的业务活动和 IT 服务能按约定时间迅速恢复，确保它们持续运作。它通过预防措施来规避风险，采用恢复方案来补救损害。常识告诉人们采取预防为主的方针有助于避免灾难的发生和减少成本的支出。每个企业应该根据自身的业务需求，在风险降低和恢复规划方面达到某种平衡。除了可以借鉴传统数据中心的相关实践之外，此领域也讨论云计算所带来的额外安全风险和措施。

业务服务持续性管理是为了支持总体业务持续性管理而引入的。它是总体业务持续性计划的一部分，它的开发、运营和管理高度依赖于业务持续性管理的信息。业务服务持续性管理的启动，是根据业务目标的需求，从而确定自身的范围，完成既定的使命。

业务影响度分析是为了探求企业开发业务持续性管理的原因，确定灾难对业务的影响度。而风险评估是确定和找出风险存在的隐患，从而在这种客观需求的调查分析基础上，制定全局性的 IT 服务持续性战略。每个企业和组织，都应在制定服务持续性战略的关键时刻，谨慎地选择最为适合自身的预防措施和恢复方案。

在实施阶段，无论是组织成员的工作分配，不同级别计划的制定，还是备用设施的准备和与供应商预防性合同的签订，以及具体恢复计划和程序的确定，都应与变更管理、可用性管理、能力管理、配置管理密切配合，认真做好初步测试工作，及时找出计划中的薄弱环节，以求改进。

数据中心运营（Data Center Operations），主要包含云服务提供商的数据中心的技术架构和运行方式的相关安全措施和指南。

在云 IT 管理生命周期的奔腾长河中，错误和故障的发生自然是难以避免的。这仅是生命之河水流前行中，扑面而来的一个个波浪罢了。根据中国《易经》的观点，事物变化中，变坏的几率往往大于变好的

几率。大家都说这个世上“不如意事常八九，可与语人无二三。”我们对是否认同这种看法姑且不予评论，但我们不得不承认不良变故难以避免。事故响应（Incident Response）就是从这个角度来看云计算服务在运行过程中，如何对安全事故、数据破坏或者其他严重的事件及时调查并采取相关的补救甚至司法行动。

从服务管理的观念来看，事件管理（Incident Management）目标是要在给用户和公司正常的业务活动带来最小的负面影响的情况下，尽快恢复至服务级别协议（Service Level Agreement）中定义的正常服务级别。由此可见，采取快速应急措施并保留事件的有效记录是关键。问题管理的目的是消除引起事件的深层次根源以防止事件再次发生，它包括被动性问题管理（Re-active Problem Management）和主动性问题管理（Pre-active Problem Management）两类活动。

事件（incident），即在某一服务中不属于标准操作的，能导致或可能导致这个服务中断或服务质量下降的任何事件。事件管理不仅包括软件和硬件的有关错误，还包括根据服务级别协议提供的服务请求。一个服务请求可能要进行一个标准变更（standard change），但只要是从属于“标准服务”的范畴，那么就应该由事件管理而不是变更请求流程处理。事件处理采用一个应急措施或变通方案（workaround）以能够尽快恢复正常服务，在受影响用户恢复工作时，该活动就停止。《周易·系辞》中说：“几者动之微，吉之先见者也。君子见几而作，不俟终日。”意思是，微妙的事机，是事物变动的细小征兆，是吉凶的结局的预先显现。君子发现微妙的事机就迅速行动，不会整天迟疑等待。它告诫人们，细小事件是事物凶吉变化的征兆，必须及时快速处理，不能延误时机。

事件管理注重快速处理事件，恢复正常服务，但是仍然不能确定和消除事件发生的深层次原因以及可能存在的潜在的故障，所以同类事件再发生的可能性依然存在。

需要特别提及，相比于传统的安全事故响应流程，云计算服务的安全事故响应不同之处在于需要云服务提供商和用户的配合，双方具有共同的责任。很多时候需要有更多的主动，而且是双方的主动。原因很简单，被动性问题管理的目标是找出导致以前的事件发生的根本原因（root cause），以及提出解决措施或纠正建议，类似中国成语“亡羊补牢”的做法。而主动性问题管理的目标是通过找出基础设施中的薄弱环节预防事件的发生，以及提出消除这些薄弱环节的建议，更多类似中国成语中“未雨绸缪”的做法。

应用安全（Application Security），主要关注云计算平台上的应用安全问题。云计算用户利用云计算平台的能力无论是基础云服务、平台云还是应用云平台的所有应用，都需要模拟演练分析风险。在云计算环境中，为了实现有效的云安全，用户需要得到云计算服务提供商的支持。

现有的云服务提供商可以提供基础加密密钥方案来保护基于云的应用开发和服务，又或者他们将这些保护措施全部都任由他们的用户做出决定。当云服务提供商向支持健壮密钥管理的方案发展时，需要做更多工作来克服采用的障碍。加密和密钥管理（Encryption and Key Management）是密码系统的两个基本要素，主要关注云环境下正确的加密和弹性的密钥管理。加密算法是一些公式和法则，它规定了明文和密文之间的变换方法。由于密码系统的反复使用，仅靠加密算法已难以保证信息的安全了。

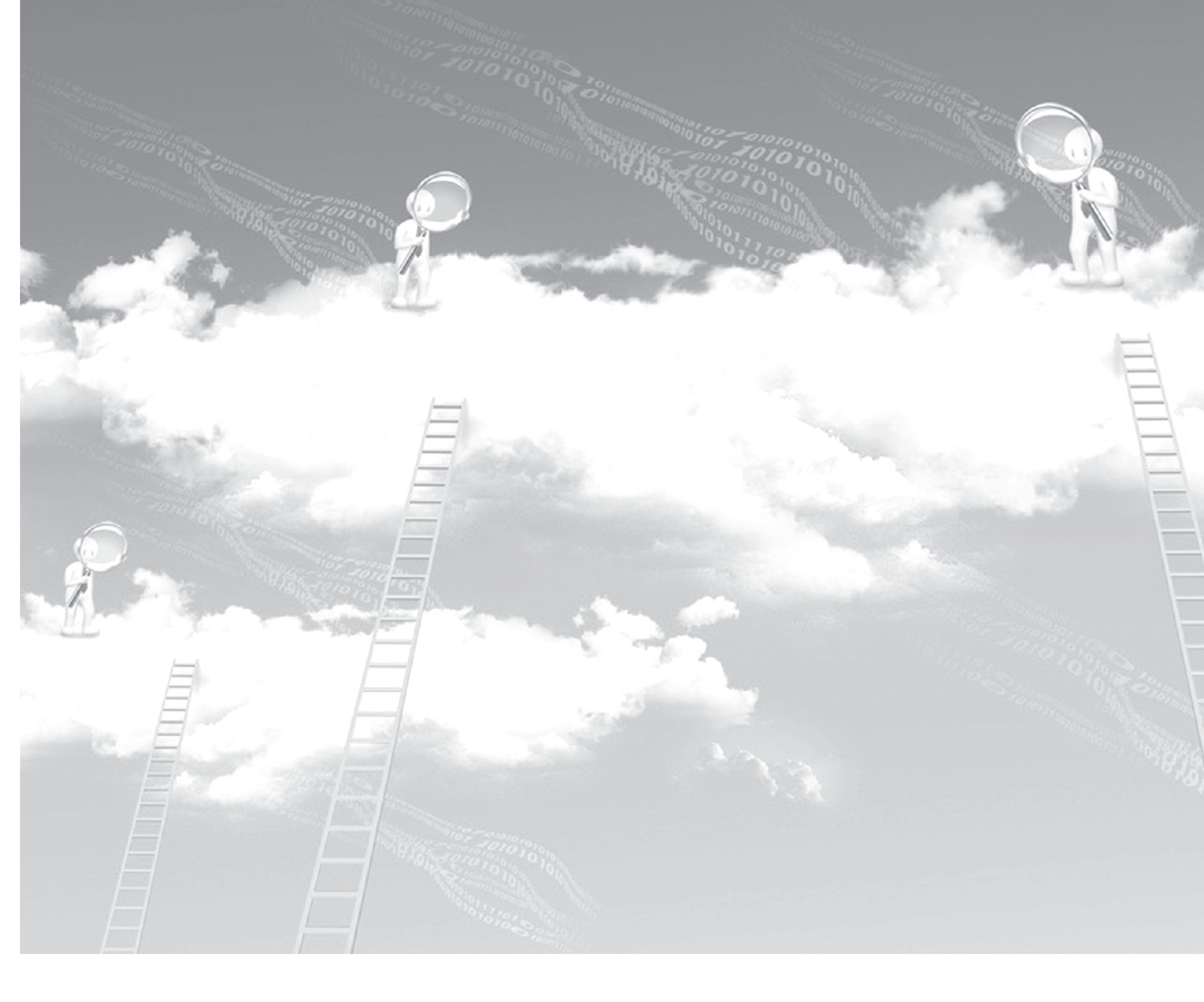
加密本身不能保证防止数据丢失，加密仅仅提供了资源保护功能，而同时密钥管理则提供了对受保护资源的访问控制。云环境由多个“租户”共享，服务提供商对于这个环境中的数据有特许存取权。因此云中存储的机密数据必须通过访问控制组合、合同责任和加密措施等进行保护。以数据库为例，加密系统中还需要其他一些密钥信息。在多服务器、多数据库、多用户、多用户组等情况下，还需要根据应用需求增添一些信息，其方法是将以上各类实体分别进行编码、存储并

依据不同情况使用。

身份与访问管理（Identity, Entitlement and Access Management）主要关注在身份和访问管理中通过讨论相应主题包括目录服务、身份生命周期管理、访问管理及应用程序应如何与基础结构相集成来决定提供访问控制。

虚拟化（Virtualization）主要关注由于虚拟化在带来灵活性和动态性的同时所带来的一系列安全性问题。

无论是技术或是非技术，无论是控制还是运维操作，在保证云计算服务信息安全方面，关键的几点包括：①应该通过合同、服务等级协议等方式明确提供商和用户在安全方面的责任和所采取的措施；②应该通过提供商和用户之间的合作来构建立体的安全控制；③应该保留相关的资料和证据以满足法律和审计的要求；④应该关注最新的安全问题和应对措施，从而利用最新的安全控制方式。由于云计算服务将大量的管理责任转移给了云计算提供商，提供商的安全措施是否完整和有效将是决定其是否被用户接受的关键因素之一。云计算提供商在保证安全方面具有更大的责任。



第5篇　云计算全球启示录

第18章　云计算的全球影响

第19章　云计算技术和管理发展挑战

第20章　中国的云计算机遇

就在几周前，我和一位友人在开车的过程中闲聊，说到关于云计算的话题，我那位对IT基本外行的友人只记得最近电视广播里正在播放的三星手机广告，似乎里面有一些关于云的字眼，我试探性地问了一下一个国内IT业已经有点知名度的某家代理商的云业务，他表示完全没有听说过。于是我意识到，这就是现在国内云计算产业的现状，我们的云计算商人们提供着几乎完全同质化的服务，没有什么特色；他们也不知道应该要提供什么样的产品或服务，如何去宣传开拓市场；而用户们也不知道自己需要什么样的云计算产品，然后大家也都是人云亦云地说：“啊，我要搞一个云计算！”找一家代理商，买一个似是而非的业务然后就运转它。似乎也就这样了。这样的结果大家也能猜到，运气好的也许瞎猫撞到死老鼠，能给自己带来一些利益，更多的人可能觉得所谓的云计算似乎也没什么了不起，或者有了云计算，带来的也是些可有可无的微薄红利而已。

这也就是我们在说完了几乎云与敏捷红利的一切之后还有必要来关注这一章的原因。不论是一种技术，还是一个理论，其诞生都有其时代的背景，无法融入实际社会应用也就失去了其实用价值，对于一个希望能再广大使用者手中能发挥作用的观点来说更是如此。笔者在这里将为大家展示一下本人目前所知的国内外云计算现状，大家可以寻找一下自己在全球云计算环境中的处境，理智地分析并找到适合自己的云策略，这样才能更好地落实属于自己、适合自己的敏捷战略。



第18章　云计算的全球影响

18.1　黑客帝国

第一次工业革命（First Industrial Revolution）是以工作机的诞生开始的，以蒸汽机作为动力机被广泛使用为标志的。机器生产代替了手工制作，工厂取代手工工场使生产力大幅度提高，市场上的商品越来越丰富多样；科学技术开始发挥越来越大的作用，彻头彻尾地改变了传统生产方式，开始了城市化的进程；开创了整体世界东方从属于西方的崭新历史局面。

第二次工业革命（Second Industrial Revolution）的标志是电力的广泛应用，内燃机和新交通工具的创制、新通信手段的发明和化学工业的建立。各种新技术、新发明层出不穷，控制论创始人维纳提出的概念是第二次工业革命典型特征为自动化。现在，我们可以将获取的能量储存起来，然后分配到所需之地。几十年之后的今天，数百万的建筑物将成为可再生能源的发电厂。我们可以从阳光中获取太阳能，从大气流动中获取风能，从任何一个海岸边获取潮汐能，我们也可以让世界电网智能化，称之为电力组网（inter- grid）。在不久的未来，数百万人会参与到将建筑物上的能量以氢的形式储存的实践中，并实现对等分发能源，这种方式就好比数字媒体和以太网一样。今天的欧洲已经有近百分之三十的居民楼已成为再生点的绿色建筑物。

我们看到云计算真正的价值并非云计算本身，而是云计算给我们带来的改变和机会，这是云计算出现和存在的根本原因。伴随着智能电网走进每家每户，发电机也将再次出现在个人家庭和办公楼，只不过此发电机不再是当年的传统油电发电机了，而是利用太阳能、风能

和潮汐能等绿色可持续技术的发电机。当个人用户需要的电能超过自身产生的电能时，就可以直接通过网络获取，就像企业以服务形式从云计算中心获取 IT 资源一般；当个人用户的发电机所发的电量超过他们需要的电量时，他们就将多余的电量输入到网络，然后通过“电力云计算中心”完成调度与输送。

云计算本身就是在持续发展的，云计算的概念、内涵都在随着它自身的发展而不断发展。既然云计算是一个在不断发展的概念，那么它的方向一定会由于当前 IT 产业外在环境的变化而变化，这些外在环境的变化包括当前 IT 产业结构的变化、未来 IT 产业发展趋势，甚至还包括国家政策的变化。

很多中国的读者对凯文·凯利还不是非常了解。不过提到电影《黑客帝国》（*Matrix*）可能就家喻户晓了。KK（是人们对凯文的昵称）的《失控》（*Out of Control*）一书也是该片导演要求主要演员必读的三本书之一。电影在某一方面上是凯文·凯利对网络文化的观察和预言的一种隐喻。KK 在 2007 年的一次非营利年度会议上作了题为 *The next 5000 days of the Web* 的演讲。他谈到，网络惊人的增长速度满足了我们期望的体验和猜测。他以“所有的这种增长催生了云计算”这一观点结束了他的演讲。

All these computers, all these handhelds, all these cell phones, all these laptops, all these servers — what we’ re getting out of all these connections is we’ re getting one machine. … We’ re constructing a single, global machine.

在他叙述中的云计算只存在一台计算机；网络是它的操作系统；每个的节点都是它的终端；所有的数据流均发生在网络之内；分享就是最好的获得；通过“全球移动互联网”来获取所需；全球移动互联网”就是云计算。不管 KK 的结论和预测如何，云计算的的确确正在悄无声息地改变我们的生活。

18.2 经济增长的热点

2012 年 2 月 21 日，在成都召开的第十届中国国际软洽会上，思科公司全球副总裁岳雄飞表示："网络是第四代关键的基础设施，在未来云计算将是经济增长的推动力。在过去几年，网络的连接设备出现几何式的快速增长。网络如何能够适应现在越来越多设备的增长，答案很简单的，就是云计算。"

在他看来，云计算就是一个解决方案，它使我们在未来各个领域提出更高数据要求的时候，能够适应这种要求，即使包括能源、娱乐、医疗、交通、城市发展等领域所需的数据量得到满足，它不仅仅是一种革命，更是一种巨大的动力，使我们能够推动未来经济增长。

为了对付变幻莫测的经济形势，企业只有不断地降低自己的固定成本。如果企业能够将盈亏平衡点降到生产力利用率的 50% 或更低，这样的话企业就会有更大的空间来应对变幻莫测的市场。

在 20 世纪，商业模式是一个以固定成本为基础的，通过大量的投资驱动企业不断增大生产规模的经济模式。扩大生产规模需要进行合理的预测和有稳定的市场，原因是只有这样，企业才能利用当地的劳动力、优化生产并最终获得高额的投资回报。 这种模式其实在 21 世纪的初期还在很多的行业延续，不过在仅仅几年里面，情况发生了变化，餐饮行业的 IPO 就可见一斑。

然而，当产品的生命周期由几年减少到短短的几个月时，当全球实时市场经济的不确定性和不断发生变化的消费者的爱好超出了大众化市场可预测的范围时，资本密集型的固定成本商业模式就会被淘汰。

似乎除了互联网，总裁们几乎都认定每个行业都仅仅只有一种特定的商业模式那就是人们所说的专业化和高度集成化。进入到 21 世纪的第二个 10 年，很多的传统行业也开始逐渐意识到光靠规模的的投资和固定成本模式需要得到实质性的改变是不现实的，我们在餐饮行业

的 IPO 的数量下降和减缓就可见一斑。实时性市场经济是由众多需求量少但需求变化很快的客户组成的，他们要求产品不仅价格低，而且能满足其不断改变的需求。因此，企业必须不断改进产品来适应消费者的需求。

对于规模收益进入递减或是水平增长的企业来说，企业需要对商业模式进行调整已经是必然之举。用最敏捷和低风险的方式不断探索新的细分市场并开发新产品，以成本形式转换，成本结构调整和降低资产占销售收入比例，降低固定成本等来提升企业的经营灵活性。

一家企业要是使用可变成本的云计算正符合了这样的一个调整。现在的企业正在从传统固定成本的经营模式向这种新型的经营模式转变。完成这种转变的根本原因是云计算的诞生。云计算能为企业提供一个成本可变且能按需即时支付的服务 。

18.3　新敏捷的业务运营模式

云计算使基于互联网的 IT 模式的目标变得更加明显，它的主要目的在于使企业组织结构发生从内而外的改变，以适应当前不断发展的经济形势。

过去 10 年是互联网信息飞速发展的 10 年，然而未来则是人们利用云计算进行合作与沟通并完成相对应的工作的时代。截至 2012 年 6 月底，中国网民数量达到 5.38 亿，是 15 年前的 867 倍之多。云计算将创造出大量的新思路和新的工作方式，业务流程也会因为云计算而发生非常巨大的变化。 互联网系统，企业自身的自适应系统和行业专业化系统的协同能力被越来越多的企业所关注。

互联系统主要通过文本、音频和视频等形式将企业与其潜在客户、顾客和供应商相联系，并负责交换日常商业活动的相关数据，包括发布指令和货款支付。这其中也包括了使用统一的文件格式等非常具体

的细节。一家企业要想变得易于合作：首先，用户要能够方便地与企业的销售部门、市场营销部门和顾客服务中心取得联系，值得一提的是这点国内的很多企业都做得非常不好；其次，商品的信息也应简洁且便于理解。这种基于互联模式的系统几乎在所有的社交媒体上都表现得淋漓尽致，像 Facebook、推特、YouTube 等。

我们所生活的环境是飞快变化着的。人们常常讲天气预报有时候很不准，老是瞎报，其实并不完全正确。我们监测和预报天气的技术和水平都相当的高，只不过是天气变化得太快了，我们的自适应跟不上节奏罢了。就拿自适应网络监控为例，由于网络不稳定和经常有系统的值有可能引起不稳定时，监测和调整的频率就需要变化和实时。

我们在这里谈到的“自适应”（adaptive system）是指系统按照环境的变化，调整其自身使得其行为在新的或者已经改变了的环境下达到最佳的或者至少是容许的特性和功能，我们将这种对环境变化具有自适应能力的系统称为自适应系统。自适应系统主要被用作实时监控企业的内部运营情况以及与顾客和供应商交互的实时数据，调整日常运营策略来达到适应市场需求和控制其运营成本的目的。这种系统主要包括会计系统、ERP、采购系统、人力资源系统等传统系统 。

系统性加上专业化形成了专业化系统来为企业的顾客提供需求，并促使企业不断地改进现在已有的产品来适应不断变化的顾客需求。常见的专业化系统包括客户联系系统和客户关系管理系统，作业调度系统、配送物流管理系统、销售支持系统和客户服务中心系统等。

云计算的特性在这些系统中可以使几个企业协同工作，这不仅有效的提高了效率，更重要的是大幅提升了企业的反应能力和创新能力，并形成了一个价值传递系统。以亚马逊的云平台为例，它的云就是在一个大规模的系统环境中，不同的系统之间相互提供服务，软件都是以服务的方式运作，当所有这些系统相互协作，并在互联网上提供服

务时，这些系统的总体就成为了云。

Salesforce.com 也同样利用了这种模式，用户的应用程序运行在共享的数据中心中，用户仅仅需要通过登录和个性化定制就可以方便的使用这些数据中心的应用程序。

云让我们的世界之间的关系有了微妙的变化。一种新的外部组织关系在企业及其供应商和客户之间产生了。更多的合作取代了工业时期的命令—控制型模式。

在过去的 10 年里，企业不断的在采用不同的方法来处理危机、把握机遇。每家企业都可以减少自己的成本，却只有少数企业采用正确的方式，因为减少成本自身就是一个复杂的综合体。从云计算平台的资源共享，高度集成的模式来看，云在采用正确方法减少成本的同时提高了生产效率，并降低了企业的总体运营成本。

云计算对资源以及服务出众的自动化管理是现代企业的必然选择。企业中有许多复杂的办公步骤都是由一些相似的基础操作构成的，集成中心化和全球化的统一处理对减少组织架构和防止人员效率低下起到了核心作用。

产品提供商合作降低总成本及可变成本。通过与大规模产品服务集成商进行合作，进一步降低相应的业务成本。提供商提供的服务所需的花费比企业内部实现这些服务要低。通过将一些应用外包给服务提供商，企业便可以通过实际情况来动态调整自己的可变成本，从而使企业得到更大的灵活度，以满足不断变化的业务环境。

IT 行业在近 10 年里一直在很多的企业里面推崇生态系统建设，最近更称之为企业生态交响曲。生态系统理论（ecological systems theory）：发展心理学中，布朗芬布伦纳（U Bronfenbrenner）提出了个体发展模型，强调发展个体嵌套于相互影响的一系列环境系统之中。在这些系统中，系统与个体相互作用并影响着个体发展。如何选择恰当的合作伙伴并且形成一个完整的生态链是现代企业的必修一课。当

今社会几乎没有一家企业可以做到生产所有的产品都可以满足所有客户的需求，而同时又针对特定客户群体的需求专注于某一方面的产品。生态系统可以帮助做到这一点。让你的企业关注核心能力可及的产品从而让这些产品更具有价值。

我在前面谈到，现在企业总裁希望有首席创新官来指导和率领企业勇于创新。企业在整个投资过程中，应尽量关注竞争对手所未注意到的新领域，这样才能提供跨时代的产品和服务，也才能更方便的实现自身业务的转移和扩展。

伴随着技术革命和质量管理的驱动，戴明博士（William Deming）的 PDCA 质量环：计划（Plan）– 执行（Do）– 检查（Check）– 改进（Act）开创了 IT 服务管理的全面质量管理并且影响到了 ISO9000 以及 ISO20000 所提倡的持续改进的理念。持续的服务改进则是推动服务生命周期运转的源动力，通过在服务战略、设计、转换和运营几个方面进行改革创新，为客户提供更高质量的服务，在保证服务质量的前提下减少运营商的运营成本，从而满足客户和运营商双方的利益最大化。

服务改进还涉及怎样将服务战略、服务设计、服务转换及服务运营同服务改进的效果有效关联，从而形成一个良性循环系统。

对市场有良好的适应性，可以让企业在市场中进退空间大，低成本和自动化管理能接触更多的客户，更快地反应市场等优势，生态链的建设使得产业集群也就是一群独立自主又相互关联的企业共同赢得世界。

18.4 主动型 IT 模式

有许多的企业运营都是凭借使用 ERP 系统维持着工作、尽心尽责地处理账目和订单。在绝大多数的 CEO 和 CFO 眼里，ERP 虽然是不

可或缺的工具，但始终觉得这些仅仅是一些流程化的作业和一些基本工具堆砌罢了，并且为此企业却付诸了巨大的成本。云计算的平台给这些企业多了一个选择，那就是只需要按月支付一些租金就足够了，这些租金和他们的账目支出及经营预算相比就显得微乎其微了，但他们再也不用为 ERP 系统的运维投入巨额的成本了。

经济上的紧迫带来的压力，使运营部门员工的思维方法发生了转变。经济学家把 2008 年的金融风暴和欧债危机所带来的新世界经济环境称作欧洲百年一遇的机会。从积极乐观的一面来看，企业运营部门在这样的环境下迎来了史无前例的压力和挑战，他们需要不断地推出新的并且改进旧有的产品和服务，不断地找寻新的方式来拓宽客户和渠道来实现新的业务目标。用老眼光来看，这些似乎就是主动和被动之间的转换。但是，它们需要每个员工、每个企业的元素都可以从这一历史性时刻全面转型。

18.5 云计算的业界动态

从硬件服务角度来看，为了使用户对公有云的需求得到满足，很多提供商提供了建设更多的公有云环境的工具和系统。这将创造市场对硬件产品的新需求，并促进硬件产品在技术上能够创新。那些更加节能、灵活并且能够支持云计算技术要求，特别是支持虚拟化功能的硬件产品，将在未来的市场中占据更大的份额。

IBM 公司认为云计算能够提供一种经济有效的业务模型来部署应用和管理服务，从而帮助客户改善服务质量、降低成本和控制风险。作为 IBM 公司云计算战略中重要的基础设施层方案，Ensembles 是一组采用虚拟化技术实现的资源池，主要包括计算资源池—服务器 Ensemble、网络资源池—网络 Ensemble 和存储资源池—存储 Ensemble。

基础软件包括传统意义上的操作系统和中间件。从微软（Microsoft）的云战略来看，数据中心和虚拟化管理平台在客户看来是巨大的挑战，其中包括可靠的云服务交付、运维的有效以及企业业务的敏捷反应。互联网好比是一个巨大的操作系统，它运行着云中所有的软件并向用户提供服务。微软致力于发掘私有云、公有云和公共管理之间的不足之处，利用微软的 Azure SQL 到运维合作的 SQL 服务器和客户的 SQL 服务器三者之间来交付一个通用的安全的、基于通用开发工具的云平台。

与操作系统一样，中间件为上层服务提供了通用的功能模块，并且隐蔽了实现细节，使得上层软件的开发可以侧重于业务逻辑。首先，中间件运行在云之上，而并非在传统意义上的单一的服务器上，这样它不但需要适应单个云服务提供商的运行环境，而且还要具有跨多个云服务提供商的互操作性。新技术的研发和新产品的推出速度将决定其能否在云计算中占据领先地位。

VMware 的 vCloud 是一个基于 VMware 自身产品以及公司生态链上和很多合作伙伴共同交付的云服务。在 vCloud 中，有成百上千的供应商组成的服务生态系统，这种带有联邦性质的云计算力可以用来满足所有虚拟数据中心和云服务供应商所支持的所有的应用程序，为企业生产提供必不可少的性能和可靠的服务。

从前文我们对云所产生的投资回报率的分析可以看出，硬件和软件的成本降低占据了全部成本降低的 11%，而产品测试和部署所产生的成本降低却占据了剩下的 89%。 简化应用运行平台的管理一定是云计算基础设施层的重大目标。IBM 通过 TivoliService Automation Manager（TSAM）为用户提供了管理应用服务生命周期的方案。

成立于 1994 年的亚马逊，是一家业务分布全球各地的电子商务企业，也是美国最大的在线零售商。亚马逊的云计算真正实现了按使用付费的收费模式，AWS 用户仅需为自己实际所使用的资源付费，从而

降低了运营成本。

谷歌（Google）在海量数据处理方面具备先进的技术，如分布式文件系统GFS、分布式存储服务Datastore及分布式计算框架MapReduce等。

云计算将为IT产业带来深刻的变革，也为创业者带来新的机会。

云计算势必将带来对现有数据中心的技术升级和改造，以及新兴大型数据中心的建造。尤其是云计算的风格元素将会像雨后春笋般在各大企业的数据中心得以实践。企业无需再拥有自己的数据中心，大大降低了运营IT部门所需的各种成本。云平台的出现实现了丰富的软件系统集成经验的平台，在现有环境中可以帮助用户在商用软件方面做出最恰当的选择，需要云提供商对软件集成具有深刻的理解。云所拥有的众多设备资源往往不是某一个企业所能拥有的，并且这些设备资源由非常专业的团队进行维护，因此企业的各种软件系统可以获得更高的性能和可靠性。企业不必为每个新业务重新开发新的系统，云中提供了大量的基础服务和丰富的上层应用，企业能够很好地基于这些已有的服务和应用，从而在较短的时间内推出新业务。当然，行业背景和对行业的深刻理解是整个产业的最终体现。如何为用户设计出最合适自己的私有云解决方案，就需要云提供商对该行业具有深刻的理解和丰富的行业经验。

许多普通制造业、零售业等类型的企业都是潜在的能够得益于云计算的企业。对于那些对安全性和可靠性要求相当高的企业和机构，他们也可以选择在云提供商的帮助下建立自己的私有云。

不仅是应用提供商所提供的服务运行在云中，同时也是以服务的方式通过互联网供应的。云平台的软件都以服务的形式运行，应用提供商在开发新业务的时候能够以较低的成本充分利用云平台所提供的各种服务，从而加速业务上的创新。例如惠普（HP）提出了EaaS – Everything As a Service的发展战略，就是很好的一例。

18.6 中小企业的云计算时代

2010 年 5 月，GFI Software 所做的一份针对英国中小企业主的研究发现，英国的中小企业对云计算采取了同样的态度：观望。根据对 101 家未采取任何托管服务的中小企业的调查，研究人员发现，超过一半（56%）的企业认为现有技术已经足够，另有 44% 的企业认为托管服务价格过于昂贵。

由此可见，大多中小企业不认为自己真正需要云计算。这既是由于用户对云计算的托管服务方式缺乏认识，也反映出云计算概念过于高深，缺少大规模的宣传推广。同时，用户认为自身需求已经得到充分满足，也反映出他们对云计算的购买意愿不足。

云计算给中小企业提供了一个重要的战略机会。现在做一个互联网业务，中小企业需要解决从机房、服务器到应用再到市场的所有的问题，这个投资是非常大的。当遇到缺乏投资，没有客户的情况下，要维持它是很困难的。如果有了云计算，在我们这套理念的支持下，中小企业仅仅需要一台服务器就足够了，它可以专心把应用做好，存储、计算资源的问题都可交给云计算中心来完成。在运行期间，如果没有客户，即它没有占用资源，是不用向云计算中心付费的，而当他的客户量增加，逐渐增加使用的资源时，虽然需要付费，但这时他已经开始赢利了。

对于创业企业而言他们最具竞争力的东西无非就是他们对应用的创新，而如何“发电”对于他们来说是相当困难的。云计算的出现为创业企业提供了源源不断的电力，并且它可以根据需求弹性变化，给他们提供了足够的创新空间及源源动力。

第19章　云计算技术和管理发展挑战

19.1　能耗管理技术

云计算基础设施中包括数以万计的计算机，怎样有效地整合资源、降低运行成本、节省运行计算机所需要的能源成为了一个关注的热点问题。为了更好地体现云计算强大的处理海量数据的能力，云监测技术即检测和分析云计算系统、虚拟的行为变得特别重要和关键。

19.2　可用性与可伸缩性

云环境能够在最大程度上降低资源的不可用对业务系统的影响，打造具有高可用性的计算环境。可用性是在系统建立之初就必须考虑到的一个核心问题。在云计算中，提供对运行时间的保证和服务级别协定已经成为对大多数云计算提供商的要求标准。

可伸缩性（Scalability）是软件系统的一种特性，具备可伸缩性的软件系统可以通过资源的增加或减少来应对负载的变化，并保持相同的性能。可伸缩性管理的实现方法主要是通过垂直伸缩（Scale Up/Down）和水平伸缩（Scale Out/ln）。垂直伸缩是指在现有的服务节点上增加或者减少资源，比如增加或减少 CPU、内存、线程池和存储空间等。而水平伸缩是指在现有的服务节点基础上增加或者减少服务节点，来支持更多或者更少的服务请求。水平伸缩需要原有系统提供对多个服务器组成的集群的管理，包括数据同步、统一监控、负载均衡和性能调优等。

在云计算环境中，对于应用的垂直伸缩和水平伸缩都可以通过云

计算的基础设施平台得到支持。

19.3 快速部署

数据中心管理员和用户一直在追求更快、更高效、更灵活、功能更齐全的部署方案。在云环境中资源和应用不但规模变化范围大而且动态性高。用户所需的服务主要使用按需部署的方式。

云计算环境对快速部署的要求将会更高，即用户随时提交对资源和应用的请求，云环境管理程序负责分配资源、部署服务自动化程度的高低直接关系着虚拟机部署的效率。如果想进一步提高云环境中虚拟机的部署速度，则需要考虑并行部署或者协同部署技术。

并行部署指的是将传统的顺序部署方式改变为并行执行，同时执行多个部署任务，将虚拟机同时部署到几个物理机上。理想情况下，并行部署可以成倍地减少部署所需时间，但是存储镜像文件所在的部署服务器的读写能力或者部署系统的有限网络带宽却制约了实际的并行程度，即部署速度。

协同部署技术的核心思想就是使虚拟机镜像在多个目标物理机之间的网络中传输，而并非仅仅在部署服务器和目标物理机之间传输，从而提高了部署速度。协同部署技术可以用来进一步加快部署速度。通过协同部署，部署服务器的网络带宽不再成为制约部署速度的瓶颈，部署的速度上限取决于目标物理机之间的网络带宽的总和。基于虚拟化技术和协同部署技术，我们可以构建一个协同部署系统，从而保证大规模数据中心中服务的部署速度、效率和质量。

基于流传输的虚拟机部署方法通过 Copy-on-Write 的操作方式，使得虚拟机部署可以不中断传输。与虚拟机的部署相比，自动化部署物理解决方案的难点在于软件的多样性和解决方案的复杂性。为了能够自动化部署物理解决方案，需要定义一种标准的解决方案打包：格

式将软件程序文件、安装配置脚本、元数据等内容一起打包；还需要一个通用的部署引擎和一组自动化安装配置流程。

19.4 服务集成与标准化

工信部电信研究院标准所互联网中心主任、云计算发展与政策论坛的秘书长何宝宏，在 2012 国际云计算大会上，表示：全球参与云计算标准化工作的企业和组织有很多，很多企业制定了自己的企业标准，一些开放的国际组织如传统的 IT 标准组织和电信标准组织也为云计算成立了专门的部门。目前，全球约有 50 个组织在进行该方面的研究。虽然非常“热闹”，但是成果并不是特别多，只有少量的标准得到广泛认可。此外，中国的云计算标准立项技术仅占国际总量的一成，对此何先生为未来中国在云计算领域的话语权深表担忧。

越来越多的企业在构建自己的云计算平台，也有越来越多的企业和个人在使用云计算平台。从云计算用户的角度来看，因为不存在一个能完全满足用户所有要求的云计算平台，当用户使用云计算时，很有可能要同时使用几个云计算平台，而为了维护业务的连续性和一致性，用户需要维护多个云之间的数据同步、应用版本同步，或者使得应用在多个云之间能够互操作。

云计算技术现在还处于起步阶段，关于云计算的标准化工作还在酝酿之中。云计算标准化领域的最新进展是在 2009 年 3 月，以 IBM、思科、SAP、EMC、RedHat、AMD、AT&T、VMware 为首的近百家 IT 公司联合发布了“开放式云宣言”（Open Cloud Manifesto）。这个宣言总结归纳了云计算的特点和现有的挑战，并明确提出了建立开放的云基础设施将是未来云计算领域的良好发展趋势。云计算服务应该成为公共事业，并作为服务提供给广大用户。

19.5 资源调度

资源调度意思是在特定的资源环境下，根据一定的资源使用规则，在不同的资源使用者之间进行资源调整的过程。一个云计算环境可能分配有成千上万的计算任务，这对调度算法的复杂性和有效性提出了挑战。

这些资源使用者对应着各不相同的计算任务（例如一个虚拟解决方案），每个计算任务在操作系统中对应于一个或者多个进程。通常有两种方法可以实现计算任务的资源调度：在计算任务所在的机器上调整分配给它的资源使用量，或者将计算任务转移到其他机器上。

现在的技术已经实现了在几秒钟内（暂时停机时间为毫秒级）将一个操作系统进程从一台机器迁移到另一台机器。由于虚拟机具有隔离特性，所以可以采用虚拟机的动态迁移方案来达到计算任务迁移的目的。

虚拟机的横空出世使得所有的计算任务都被封闭在一个虚拟机内部。由于虚拟机具有隔离特性，所以能够采用虚拟机的动态迁移方案来达到计算任务迁移的目的。如今，大多数虚拟化管理方案只是通过在虚拟机级别上的调度技术结合一定的调度策略来尝试为虚拟机内部应用做资源调度，普遍缺乏精确性和有效性。目前的技术已经达到了在几秒钟内将一个虚拟机实例从一台物理机迁移至另一台物理机，其间只需毫秒级别的停机时间，便能实现计算任务在不同物理机器之间的迁移。

动态迁移要求迁移虚拟机的双方物理机共享使用一个存储服务，当虚拟机数量相当多的时候，存储服务可能会成为性能瓶颈，乃至于无法提供服务。在这种情况下，需要动态迁移能够支持迁移双方分别使用自己的存储服务的场景。目前动态迁移限制迁移的双方物理机处于同一个广播域内。在云计算环境中，虚拟机的数量非常庞大时，可

能导致广播域无法给所有的虚拟机分配地址。

由于云计算环境中虚拟机的数量可能会很多，动态迁移变大，大规模环境下就会遇到一些问题。云计算的海量规模为资源调度带来了新的挑战。由于资源调度需要考虑到资源的实时使用情况，这就要求对云计算环境的资源进行实时监控和管理。

从调度的力度来看，虚拟机内部应用的调度才是云计算用户更加关心的问题。如何调度资源以满足虚拟机内部应用的服务级别协定也是目前待解的一道难题。

19.6 云安全

随着越来越多的企业投身到云计算的研究中，未来通过互联网，任何内容都能够随时随地的在任何设备上找到，因此云计算的安全已经成为十分具有挑战性的问题。如何既快速又高效地收集用户的安全威胁，如何提高对新型病毒的攻击行为的分析准确度，如何保证登录用户的权限及用户的隐私信息不被泄露，这些都成为未来云安全的重点与难点。

老旧的观念认为将信息保存在自己可控制的环境内，比存放在不了解、不熟悉的地点会比较安全。因此，云计算在安全领域遇到的第一个问题，就是传统用户无法认同自己不可控的环境能提供更好的安全性。云计算环境中，数据中心和它运行的基础服务都有比较专业的机构和人员进行运营和管理，他们比个人用户及中小企业 IT 管理员更有安全管理的经验。与此同时，云计算提供的资源抽象、隔离、用户管理等技术，也能更好地提高安全性。

在云环境中，用户的服务系统更新和升级普遍是由用户在远程执行的，而非采用传统的在本地按版本更新的方式，每一次升级都可能带来潜在的安全问题和对原有安全策略的挑战。

目前对于云的安全问题，有一个传统的技术可以派上用场，就是虚拟专用网（Virtual Private Network，VPN）。VPN 的这种使用场景在云计算的环境内可以获得很好的应用，云服务提供商以及云用户可以自己设置灵活的访问控制策略，使得用户还是像在传统的局域网内一样自由地使用云，由此在一定程度上解决了云计算的安全问题。

当然，云环境也为安全策略提供了新的想法。比如，传统的病毒防护模式需要杀毒软件在用户本地储存病毒特征库并不时地进行更新，从而对本地的病毒进行实时监控。用户需要经常从杀毒软件公司的数据库下载最新的病毒特征库，用户之间是相互孤立的。而在云计算环境中，用户高度互联，无论哪个用户遇到问题，几乎可以同时发布给云内的其他用户，多个用户可以协同解决这个问题。这样就避免了频繁更新病毒特征库的操作，而且可以直接享受到最新的安全服务。现在国内的几大杀毒软件都已经拥有这类技术，每天你桌面上的杀毒软件几乎都会提醒你新的病毒库已经更新，更有不少直接冠以云安全头衔的杀毒软件。

19.7　大数据处理

海量数据处理指的是对大量数据的计算和分析，往往数据的规模可以达到 TB 甚至 PB 级别。互联网数据的统计和分析大多数是海量数据级别的。

因为数据量非常巨大，一台计算机不可能满足海量数据处理的性能和可靠性等方面的要求。在互联网时代，海量数据处理操作非常频繁，而过去对于海量数据处理的研究通常是基于某种并行计算模型和计算机集群系统的。并行计算模型可以支持高吞吐量的分布式批处理计算任务和海量数据，计算机集群系统便在通过互联网连接的机器集群上建立一个可扩展并且可靠的计算环境。

19.8 大规模消息通信

云计算的一个核心理念就是资源和软件都是以服务的形式进行发布的，不同服务之间常常需要通过消息通信进行协作。可靠、安全、高性能的通信基础设施对于云计算的成功至关重要。

在同步消息通信中，只有直接请求服务器端的服务，并等待服务结果返回后才能继续执行。这种同步消息通信机制有可能对客户端系统的处理速度和服务端系统的可用性造成不小的影响：同步消息通信会降低服务的可用性，因为在分布式环境中，客户端所请求的服务实例有可能因为各种原因而不能使用，而造成客户端请求不能得到处理。因此，异步消息通信对于云计算环境就显得格外重要。

在异步消息通信中，客户端和服务端并非直接通信，而是客户端把请求以消息的形式放在请求消息队列里面，然后继续处理其他业务。

面向服务的理念使得异步消息通信对云计算更加重要。异步消息通信机制可以使得云计算各个层次中的内部组件之间及各个层次之间结合，并且保证云计算服务的高可用性。异步消息通信机制对于服务的可伸缩性也至关重要，消息队列管理软件可以通过队列中的消息数量和消息请求的服务类型预测每种服务的工作负载变化趋势，并且通过该趋势自动增加和减少服务实例。

云计算也给分布式系统中的消息通信带来了全新的挑战。首先，消息通信服务必须足够稳定，才能保证在应用程序需要使用消息服务的时候该服务一定是可用的，并且保证消息在互联网传输过程中不会遗失。其次，消息通信服务必须能够能伸能缩，从而在支持大规模节点的同时执行高性能的消息读写操作。

消息通信服务还要确保消息的传递是安全的，从而保证业务是安全的。云计算环境中的大规模数据通信技术仍在发展阶段，亚马逊公司的 Simple Queue Service（SQS）是当今业界闻名的云计算大规模消息

通信产品。

19.9 大规模分布式存储

分布式存储的目的在于利用多台服务器的存储资源来满足单台服务器所无法满足的存储需求。分布式存储要求存储资源能够被抽象表示和统一管理，并且能够满足数据读写操作的安全性、可靠性、性能优化等各个方面的要求。

现在，分布式存储技术可以通过多种方式实现。一种比较经典的实现方式是分布式文件系统：分布式文件系统允许用户象访问本地文件系统一样轻松访问远程服务器的文件系统，用户可以将自己的数据存储在多个远程服务器上，分布式文件系统基本上都有冗余备份机制和容错机制来确保数据读写的正确性。

云系统的出世使得软件供应商对大规模分布式系统的开发变得简单。在云计算环境中，数据的存储和操作都是通过服务的形式提供的。数据的类型各种各样，包括了普通文件、虚拟机镜像文件这样的二进制大文件、类似 XML 的格式化数据，以及数据库的关系型数据等。

云计算的分布式存储服务设计必须把各种不同数据类型的大规模存储机制，以及数据操作的性能、可靠性、安全性和简单性考虑在内。

19.10 许可证管理与计费

云计算时代的到来，使得 IT 基础设施的许可证管理与计费模式将发生空前的变化。涉及到服务提供商与客户的切身利益，其中最紧迫的一个问题就是，大量的软件、硬件提供商到现在为止还没有制定出其产品对应在云计算环境下的计费模式，这成了这些产品进入云计算环境的障碍。

在云计算的场景下，用户可以按需付费或者按使用计费，少花甚至不花冤枉钱。在按需付费模式下，用户可以估计自己对于软件许可证的使用需求，然后决定自己采购的许可证数量。云计算环境会依据用户的支付给用户一定量的许可证，并按照用户在云计算环境中的使用情况计算已使用的许可证数量来释放许可。

在按使用计费的模式下，用户甚至不需要提前估计自己需要的许可证数量，系统会自动跟踪用户在云计算环境里的使用情况，定期生成许可。例如，在 Simple Storage Service（S3）中，存储服务被分为三类：数据存储、数据传输和数据请求操作。S3 对数据存储和数据传输按流量计费，且流量越大，单位存储的资费越低。

19.11 大规模多租户技术

早在 2010 年思科公司和 BMC 软件公司就宣布建立战略联盟，共同开发和推广针对大规模、多租户云计算基础架构的最新解决方案。根据该联盟条约，两家公司需要调整产品开发路线图和技术架构，以便为全球客户提供能够简化和实现自动化云服务交付的完整解决方案套件。作为联盟的一部分，思科和 BMC 宣布推出新的云解决方案——综合云交付平台（Integrated Cloud Delivery Platform），旨在满足服务供应商和大型私有云计算环境的需求。这一新的联合解决方案能够让云服务供应商轻松部署端到端的云服务并运行在跨越数据中心网络、计算系统、存储和应用的云计算基础架构上。

云计算要求硬件资源和软件资源能够更佳的共享，具有良好的可伸缩性，无论哪个企业用户都能够按照自己的需求对 SaaS 软件进行客户化配置却不影响其他用户的使用。多租户（Multi-Tenant）技术就是目前云计算环境中能够满足上述需求的关键技术。多租户技术是一项云计算平台技术，该技术使得大量的用户能够共享同一堆栈的软、硬

件资源，任何一个租户都能够按需使用资源。

当多租户作为一项平台技术时，需要考虑提供一层抽象层，将原来需要在应用中考虑在内的多租户技术问题，抽象到平台级别来支持，需要考虑的方面包括安全隔离、可定制性、异构服务质量、可扩展性，以及编程透明性等方面。同时在支持各个方面时，需要考虑到应用在各个层面可能涉及的各种资源。

多租户与虚拟化的差异在于：虚拟化后的每个应用或者服务独自地存在一个虚拟机里，不同虚拟机之间实现了逻辑的隔离，一个虚拟机不能感知到其他虚拟机；而多租户环境中的多个应用其实运行在同一个逻辑环境下，需要通过其他方式，比如应用或者服务本身的特殊设计，来保证多个用户之间的隔离。多租户技术也具有虚拟化技术的一部分好处，比如可以简化管理、提高服务器使用率、节省开支等。从技术实现难度的角度来说，虚拟化已经比较成熟，并且得到了大量厂商的支持，而多租户技术还在发展阶段，不同厂商对多租户技术的定义和实现意见不一。但是，多租户技术有其存在的必然性及应用场景。在面对大量用户使用同一类型应用时，要是每一个用户的应用都运行在单独的虚拟机上，可能会需要成千上万台虚拟机，这样会占用大量的资源，而且有大量重复的部分，虚拟机的管理难度及性能开销也大大增加。在这种场景下，多租户技术作为一种相对经济的技术就有了用武之地。

目前人们普遍认为，采用多租户技术的 SaaS 应用需要具有两项基本特征：第一点是 SaaS 应用是基于 Web 的，能够服务于大量的租户并且可以非常轻松地伸缩；第二点则在第一点的基础上要求 SaaS 平台提供附加的业务逻辑使得租户能够对 SaaS 平台本身进行扩展，从而满足更特定的需求。

客户化配置是指 SaaS 应用能够支持不同租户对 SaaS 配置的应用进行定制，比如界面显示风格的定制等。客户化配置的基本要求是一个租户的客户化操作不会影响到其他租户。

第20章　中国的云计算机遇

2008年，以美国为首的全球经济陷入了大规模爆发的金融危机之中，许多银行因亏损而纷纷濒临倒闭，这直接给全球的通信、制造、能源、零售等领域带来了冲击。我们看到，各个IT厂商在客户银根紧缩的背景下，纷纷采取裁员、强制休假等缩减开支的手段，很多研发、创新型的公司也在尝试着寻找出路并面临着后.com时代最为艰辛的岁月。

绿色IT绝对不是一个新颖的话题，它早在10年前就已经席卷全球。但直到风暴的前夜，我们的企业仍然只是在关注名词而没有采取实际的行动。在全球能源日趋紧张，气候环境日益恶化，经济衰退不断加剧的今天，绿色IT已经成为传统企业和IT企业的共同选择。由于IT在成为信息化社会中最重要组成部分的同时，对能源的消耗、环境的压力也在持续增长，加之欧债危机的深度影响，作为当前全球IT产业发展的一股明确趋势，绿色IT受到了业界前所未有的高度重视。

在当前的社会经济环境下，以云计算模式建立数据中心毫无疑问是实现绿色未来的有力驱动力。云计算是一个极为绿色的商业模式。对于公共云来说，数据置于云端，客户从数据池中各取所需，对数据资源的无限制的合理利用和分配，省去了大量的硬件方面的设备投资和管理费用，这些都是云计算能成为“绿色”商业模式的原因。从62万上网用户到超过5亿网民，从以电子邮件为主到微博、视频等应用百花齐放。15年来，中国互联网飞速发展，诞生了数千亿的市场，解决了上百万人就业问题，成为中国经济社会发展的重要引擎和基础平台。即便是在2008年的金融危机和目前的欧债危机中，我国仍保持平

均每天增加 13.5 万个网民的发展速度。目前，全球每 100 个网民中，就有 24 个是中国人。

我们需要更加合理地利用资源来节省人力资源，这也是云计算当之无愧成为“绿色”商业模式的原因所在。对于私有云来说，虚拟化技术是推动数据中心绿色应用的重要标志，使用较少的硬件和较少的电能实现更大的处理能力的虚拟化技术将是未来被广泛运用的技术。通过恰当的分析与集中管理，许多低使用率设备能整合为单一服务器，不但可缩减原始设备的电力耗损，更可节省成本支出。

互联网基础设施建设也颇有成效。IPv6 的部署和发展也可追溯到 10 年前。当时也只有少数的企业前瞻的未来所有的设备和人都会在一个虚拟的网络里面交流，IP 地址的不足一定会带来困扰。CNNIC 数据显示，截至 2012 年 6 月底，中国拥有 IPv6 地址数量比 2011 年底增长 33%，在全球的排名仅次于巴西和美国，这为下一代互联网发展奠定了坚实基础。

云计算的提出者 Google 的系统核心使用的就不再是最先进的服务器和芯片，而是成本极为廉价的服务器群，通过整合形成了世界最大的信息检索系统。对于中国的 IT 企业而言，尤其是中小企业客户而言，采用云计算能够降低生产成本，利用更先进的商业模式去开拓市场。利用公共云计算平台，可以耗费很低的成本来享用过去需要很大投入才能建立的企业级数据中心。这毫无疑问已成为中小企业迅速提升核心竞争力的首选。

在我国，云计算发展也非常迅速。2008 年，IBM 先后在无锡和北京建立了两个云计算中心，无锡太湖新城科教产业园建立的云计算中心，作为中国首个商用云计算中心，帮助园区内的企业使用云计算中心的资源来设计、开发和测试自己的软件产品。世纪互联推出了 CloudEx 产品线，提供互联网主机服务、在线存储虚拟化服务等产品。

20.1 三网融合与云计算

所谓的三网融合，其实是指广播电视网、电信网与互联网的融合，其中互联网是核心。三网融合被纳入“十二五”规划，并明确写入《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》。业内权威专家认为，三网融合的政策持续加码，将推动电信与广电业务相互进入、广电网络整合、网络运营商等角色再定位等一系列革命性变化同步加速。

云计算可以大幅度降低数据储存、计算和分发成本。三网融合和下一代广电网络的最终目标是构建全数据、全融合的国家骨干网络，通过云计算技术，下一代广电网络还会和传统行业相融合，实现诸如远程教育、网络医疗会诊、股票信息、交通查询、精确广告投放等更多应用。

20.2 中国人的云时代

工业革命以来，西方精密的逻辑思维方式成为了世界的主流思维方式，并推动了社会和技术的迅速发展，现在的操作系统软件代码已达千万行，现在的大规模芯片集成晶体管已进入量子尺度，现在的数据中心节点已到百万级，而当我们再以西方机械逻辑的观点研究系统时，反而遇到了越来越多的困难。

与我们现在说的淘宝网相似，淘宝网现在发展得这么庞大，它上面那么多的商铺，有那么多的资金在上面运转，我们的政府面对淘宝网就像面临一个新的课题，就是类似这种大量集中的东西应该如何管理。因为这种东西大量集中以后，它的力量是相当大的。

同样，除了网店的信用被所有商家所注重以外，网络商业所出现的大量的资金流、客户流，对政府来说在信息主权的方面可能会出现一个监管新课题，所以政府在进入云计算时代以后，也要做好相关准备。

国内的企业也正在加快步伐部署自己的云计算平台。国内的企业或是通过与国外厂商进行合作，在 Hadoop 等开源技术的基础上自主研发云计算产品。中国移动的“大云”就是其中一个具有代表性的例子。大云是以中国移动研究院为主体，为打造中国移动云计算基础设施而实施的关键技术研究及原型系统开发计划。开展“大云”计划有两个目的：其一是为满足中国移动 IT 支撑系统高性能、低成本、高扩展性、高可靠性的 IT 计算和存储的需要；其二是为满足中国移动提供移动互联网业务和服务的需求。

说起中国市场的云，阿里巴巴的“阿里云”是一定要提到的。阿里巴巴的云计算也被称为电子商务云。2009 年 9 月，阿里巴巴集团在十周年庆典上宣布成立新的子公司“阿里云”，该公司注重云计算领域的研究。“阿里云”的定位是云计算的全服务提供商。根据云计算不同层次，“阿里云”都进行了充分的合理部署，开发了自己的技术。依托云计算的架构做一个可扩展、高可靠、低成本的基础设施服务，支撑包括电子商务在内的互联网应用的发展，来降低商户进入电子商务生态圈的门槛和成本，并提高营业效率。

20.3 西部大开发下的云机遇

中国身为全球最大的 IT 产品生产国，对绿色环保的需求越来越强。传统数据中心消耗着大量的能源、空间和成本，而且近年来消耗量日益膨胀。中国西部地区自然资源丰富，电力成本低，云计算运营商可以把云计算数据中心建在西部，然后为东部提供服务。这通过互联网输送信息的成本远远低于电网的成本。

由于数据量呈现了井喷式成长，数据中心也在不断升级更新，数据中心的能耗每 5 年就会增加一倍。减少能耗、降低运营成本，已经成为企业健康持续发展的重中之重。在不断增长的 IT 需求和不断提升

的成本压力之下，在全球一体的经济困境之中，节能、环保与绿色变得比过去任何时候都更为重要。通过网络就可以获得 IT 计算和存储资源的云计算模式，使东部发达的 IT 资源为我国西部地区提供服务成为现实。

当今我国西部地区的信息化水平还比较低，而且没有资金购买服务器和存储资源，如果把东部地区的剩余资源通过网络提供给西部应用，则不但可以提高东部资源的利用率，还将会推进西部信息技术和信息科学的传播，提高信息化水平，加快西部各行各业的发展节奏，促进西部开发进程，推动西部地区经济、社会和科技的发展。

20.4 中国云计算的产业链现状

云计算产业链包含云计算提供商、云计算应用服务提供商、云计算延伸产业及增值服务提供商。我们可以用产业经济中三大产业的概念来规划云计算产业链。

云计算第一产业也就是云计算核心资源的供应者的提供商和云计算的硬件设备提供商，其中云计算硬件设备提供商包括服务器提供商、通信设备提供商、网络带宽提供商。

云计算第二产业是相当活跃的，它的面非常广阔，任何基于云计算平台的应用都可以称为第二产业。云计算的所有优势都是通过第二产业迸发出来的。云计算的第二产业基本上包括了目前 IT 产业里现有的软件和服务提供商，大量的 SaaS 软件提供商也是未来云计算第二产业的核心力量。

云计算第三产业也至关重要，它负责的是云计算延伸出来的大量非技术性产业，如云计算技术培训、品牌策划、咨询，相关的云计算知识普及和传播，云计算第三产业和云计算技术并不存在直接的联系，但是它对整个云计算产业链的健康发展和繁荣稳定却起着决定性的作用。

在我们弄明白云计算该做什么和在产业中的地位之后，云计算核心系统的架构也就清晰了，同时与产业链的相互关系也就清晰了。这三个产业的创新性是指数级递增的，第一产业的创新性会相对而言比较稳定，第二产业的创新性就强多了，第三产业则更加活跃，它的每个应用都可能创新出很多的增值服务。

20.5 在我国推广云计算的意义

2011 年 5 月 16 日，新华网刊登了一篇题目为《互联网改变传统商业模式》的文章。文章叙述了河南省虞城县城郊乡郑庄村村民林阳。对网上摆摊“真神奇”的感慨。此前，因为长毛兔市场需求一般在南方，他有养殖技术但没有销路，一直在县里按照每公斤 80 ～ 100 元的价格销售兔毛。他在“新农村商网”登记了出售信息，结果福建的一个采购商以每公斤 260 元的价格买走了他所有的兔毛。农民贩卖自己的农产品，因局限于“提篮小卖”而难有大发展。互联网技术的快速普及和发展，让“网上摆摊”成为可能。

我们国家的云计算建设也还处在起步阶段，现实中数据中心的服务器利用率大概仅为 5% ～ 20%，这个数值看起来很低，但是考虑到许多服务器的峰值工作量比平均值要高 2 ～ 10 倍，就比较好理解了对于视频播放等休闲娱乐网站，晚间将会是一个高峰时段？而对于银行证券交易和企业数据中心而言，白天的时候会是使用的高峰，而下班后这些资源就会遭受被闲置的命运？由于我国人口众多，在人口密集的地方，高峰时段对服务资源的需求与正常时段之间的差距会非常大。相比欧美等其他国家，在应用的低谷时段，在我们国家会有更多的资源被闲置，造成资源的大量浪费。但是通过云计算的技术，实现资源的集中和共享，把空闲时段的资源补充到其他需要的应用上，这将会是一个非常有益的变化，更适合中国的国情。

现在不论在国内还是国外，云计算都处于起步阶段，云计算的技术还在逐步完善，其应用也在不断增多。云计算作为一种创新的 IT 基础架构管理方法和创新的商业模式，其动态性、自动化和高效性等满足了目前 IT 的需求，并代表了未来 IT 发展的方向。

虽然当今世界，软件产业已经成为各国竞相发展的战略性先导产业，基础软件作为软件产业的基本组成部分，属于软件产业链的上游环节，是全球软件产业竞争的焦点。目前，全球软件的发展处在转型的拐点，给我国应用软件带来前所未有的发展机遇。

当然，也存在一定的产品核心性能上的差距，尤其是在大数据量、多用户使用条件下还有差距。国产基础软件和国外产品在技术上的差距并不大，在功能上已基本具备与国外产品的可比性，但是在易用性上还存在差距，开发工具还有待完善。

云计算是一个技术开放性的平台，企业可以利用其平台上的资源突破核心技术缺陷。云计算将带动 IT 应用软件行业创新的发展。应用软件区别于基础软件，需要切实懂得用户的需求，虽然我们并不能在基础软件如操作系统、数据库软件上与国外大企业抗衡，但是我们完全有能力结合本地化的优势和中国企业不断国际化的契机，在应用软件上做足文章。

20.6 云平台在中国的挑战

目前国家和政府高度重视云计算的发展，也正在积极地在各地建立云计算中心，国家已经意识到了云计算本身的价值以及云计算对未来整个 IT 产业巨大的影响。

总体来看我们现在的云计算中心多数是先解决硬件问题。首先他们会买很多的硬件设备，接着建造很大的机房。他们买的硬件往往是目前最为先进的硬件设备，性能很高、价格昂贵。

目前有的云计算中心是按高性能中心的标准来建造的，有的则是按照以前的 IDC 模式来构建。因此无论他们怎样构建，这些都不是真正意义上的云计算中心，只是增添了硬件设备而已。

没有核心软件的云计算中心无法真正发挥云计算的优势。

IT 已经自以前那种自给自足的作坊模式，转化为具有规模化效应的工业化运营，一些小规模的单个公司专有的数据中心将被淘汰，取而代之的将是规模巨大而且充分考虑资源合理配置的大规模数据中心。

20.7 云计算的未来展望

云计算无疑是迄今最为成功的商业计算模型，可惜的是，它并不是完美无缺的，从平台统一的角度来看，目前云计算还没有统一的标准，不同厂商的解决方案风格迥异、互不兼容，未来一定会朝着形成统一平台的方向发展。

从计算角度看，云计算管理的是由廉价 PC 和 x86 服务器构成的计算资源池，主要针对的是松耦合型的数据处理应用。对于不容易分解成众多相互独立子任务的紧耦合型计算任务来说，采用云计算模式处理数据的效率会很低。

而就资源集成角度来看，使用云计算，就必须将各种数据、系统、应用集中到云计算数据中心。如果改变很多现有信息系统的运行模式，把他们迁移到云计算平台上，就将成为难度和成本的双重挑战 。

再从信息安全角度看，许多用户担心将自己宝贵的数据托管到云计算中心，就相当于丧失了对数据的绝对控制权，导致了被第三方窥看、非法利用或丢失。

紧接着自标准化角度来看，云计算标准化允许云之间实现数据和应用的互通，提供标准化接口给第三方公司或个人，从而实现在云平台上的开发。云计算标准化将会实现云与云之间的第三方公司可以根

据需要把应用从某个云移植到另一个云上的现实。标准和规则将会帮助企业灵活选择云计算服务提供商，并在不同云之间快速迁移，大幅解除企业应用云计算的后顾之忧 。另外，云计算标准化将会促进独立软件开发商和创业公司的发展。

IT 业的巨头们纷纷推出自己的云计算解决方案，这些方案的着眼点和应用场景不尽相同，技术实现上各有千秋。解决方案的多种多样反映了云计算蓬勃发展的势头，也使得用户需要面对选择解决方案的问题。云计算至今还没有公认的统一定义，技术实现上称得上是千差万别。各个公司都以自己原先的技术优势为基础，来构建各自的云计算系统。

开放式云宣言（Open Cloud Manifesto）

这个宣言总结了云计算的特点和现有的挑战，并明确提出了建立开放的云基础设施是未来云计算领域的发展趋势。云计算服务应该成为公共事业，并作为服务提供给用户。用户可以方便地在多个云之间迁移和应用数据，可以快速、敏捷地开发新的应用，同时减少学习云计算技术的难度和时间。

开放云计算联盟（Open Cloud Consortium，OCC）

开源的力量，一路以来都正在悄悄改变着这个世界。我们早已在不知不觉中享受着开源的智慧给这个世界带来的机会，因为 Google 的所有服务器都应用了开源软件。更加强大的开源力量：云计算背后的推动力。

开放云计算联盟成立于 2008 年年中，其成员包括美国伊利诺伊大学、西北大学、约翰霍普金斯大学、芝加哥大学和加州电信和信息技术院（Calit2）。思科是第一家公开加入开放云计算联盟的大型 IT 厂商。该联盟成立的目的是设法改善分布在不同地理位置的数据中心的云存储和云计算的性能，让由不同组织运营的云计算能够在一起协同工作。

开放云计算联盟是分布式管理任务组（DMTF）的开放云计算标准

研究组的主要倡导者和领导者。它的云计算方案和产品坚持开放的云计算开发和实践理念，充分利用开放平台、开源软件和业务标准，能够兼容不同厂商的软硬件产品，并且不受限于某种特定技术。它所开发的云计算产品和方案，可以帮助企业在采用云计算模式时，更关注于自身企业价值的实现，保证企业架构的平滑过渡，保护已有投资，从而降低扩展中的成本风险。

开源云计算系统为个人和科研团体研究云计算技术提供了平台，同时也为企业根据自己需要研发相应的云计算系统奠定了基础。利用开源云计算系统，可以在低成本机器构成的集群系统上模拟出近似商业云计算的环境。

参考文献

[1] 姜奇平，胡泳 . 没有两片云是一样的 [M]. 北京：商务印书馆，2011.

[2] Fred van der Molen. Get Ready For Cloud Computing[M]. Netherlands: Van Haren Publishing，2010.

[3]（美）马克 . 贝尼奥夫，卡莱尔 . 阿德勒 . 云攻略 [M]. 深圳：海天出版社，2010.

[4] 刘鹏 . 云计算 [M].2 版 . 北京：电子工业出版社，2011.

[5] John Rhoton. Cloud Computing Explained[M]. USA: Recursive Press，2010.

[6] 虚拟化与云计算小组 . 虚拟化与云计算 [M]. 北京：电子工业出版社，2010.

[7] Bernard Golden. Virtualization for Dummies[M]. USA: Wiley Publishing，2008.

[8] 吴朱华 . 云计算核心技术剖析 [M]. 北京：人民邮电出版社，2011.

[9] 张礼立 . IT 服务管理新论 [M]. 上海：交通大学出版，2011.

[10] 朱近之，等 . 智慧的云计算 [M]. 北京：电子工业出版社，2010.

[11] http://searchcloudcomputing.techtarget.com/definition/cloud-

computing.

[12] 虚拟化与云计算小组 . 云计算实践之道 [M]. 北京：电子工业出版社，2011.

[13] Eric Maiwald and William Sieglein. Security Planning & Disaster Recovery[M]. USA: McGraw-Hill/Osborne，2002.

[14] Barrie Sosinsky. Cloud Computing Bible[M]. USA: Wiley Publishing, 2011.

[15] Yanpei Chen, Vern Paxson, Randy H. Katz. What's New About Cloud Computing Security? http://www.utdallas.edu/~mxk055100/courses/cloud11f_files/what-is-new-in-cloud-security.pdf 2010.

[16] 王鹏 . 问道云计算 [M]. 北京：人民邮电出版社，2011.

[17] 周震刚，任悦 . 中国云计算最终用户需求分析 .IDC 研究报告 [J/OL]. http://www.idc.com.cn/prodserv/detail.jsp?id=NDc12012.

[18] 周震刚，刘旭涛，彭振飞，张小强 . 中国云计算基础架构建设指南 . IDC 研究报告 [J/OL]. 2012 http://www.idc.com.cn/prodserv/detail.jsp?id=NDc0.

[19] The NISTDefinition of Cloud Computing. Special Publication 800-145, http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf.

[20] 高德纳 . 云计算安全风险评估 [J/OL]. http://wenku.baidu.com/view/6c31f2114431b90d6c85c729.html.

[21] Gartner. Key Challenges in Cloud Computing[J/OL], http://www.gartner.com/technology/topics/cloud-computing.jsp.

[22] Michael Hammer. James Champy. Reengineering the Corporation[M]. USA: HarperCollins Publishers, 2003.

[23] Chris Anderson. The Long Tail: why the future of business is selling less of more[M]. USA: 2006.

[24] Chris Anderson. Free: How Today's Smartest Business Profit by

Giving Something for Nothing[M]. USA: Library of Congress Cataloging-in-Publication Data，2009.

[25]（美）柯林斯 . 基业长青 [M]. 北京：中信出版社，2009.

[26] 咬文嚼字编辑部 . 咬文嚼字 [M]. 上海：上海文艺出版集团，2012.

[27] Sam Walton with John Huey. Made in America[M]. USA: Doubleday，1992.

[28] Nicholas G. Carr. Does IT Matter? [M]. USA: Harvard Business Publishing Corp，2004.

[29] Gartner. Assessing the Security Risk of Cloud computing. 2008. http://cloud.ctrls.in/files/assessing-the-security-risks.pdf.

[30] Doris Kearns Goodwin. Team of Rivals: The Political Genius of Abraham Lincoln[M]. USA: Blithedale Productions，2005.

[31] Cloud Security Alliance. Cloud Security Key Areas Guidance. USA. 2012. https://cloudsecurityalliance.org/guidance/csaguide-cn.v2.1.pdf.

[32] 司徒而特，戴亚蒙德 . Getting More[M]. 美国：Random House. 2010.

[33] Kevin Kelly. The Next 5000 days of Web[J/OL]. 2007，http://www.ted.com/talks/kevin_kelly_on_the_next_5_000_days_of_the_web.html.

作者介绍



张礼立，拥有近二十年的IT技术、企业架构、IT服务管理实施方面丰富经验。曾任太阳微系统公司（Sun）全球IT架构师，德国电信系统集成公司（T-Systems）大中华区IT服务总监，博科通讯（Brocade）服务器事业部亚太区首席技术顾问。现任美国智库存储（QLogic）亚太区首席架构师。在企业架构（EA）、IT架构、运维服务管理以及业务连续性管理领域是国际认可的资深专家，具有丰富的实践经验。

擅于业务连续性管理，IT服务管理与咨询服务领域，IT基础设施架构和运营，网络架构和运维，数据中心建设及管理，项目管理和客户及产品管理战略规划。在金融业、电信业、制造业等都具有丰富的项目经验及资深行业背景。在北美和亚太包括日本地区长期负责IT架构和管理运维工作，项目实施及咨询提供业务。

从2006年开始，应邀成为上海信息化培训中心、上海交通大学信息安全学院、中国信息化推进联盟业务持续管理专业委员会、DRII中国等专业机构专聘讲师，为多家知名企业提供成功的IT从管理到架构的培训和咨询。基于长期的IT行业经验及坚实的业务实践能力，为诸

多合作客户提供了可靠的建议及优质的服务。

获美国凤凰大学计算机信息系统管理硕士学位，美国杜兰大学商学院工商管理硕士认证，波士顿大学项目管理认证以及美国西海岸大学工商管理博士学位。在其他资讯科技和管理方面的认证能力包括信息安全和审计，业务连续性管理，信息技术控制，网络架构，系统运维，存储架构以及服务管理和审计。

多年来，张礼立一直致力于帮助企业更好地实现与管理其 IT 的商业价值。2009 初成为上海计算机学会会员，同年加入上海市海外经济技术促进会并担任理事，2011 年担任上海市侨联青年委员会理事，积极参与促进对外经济技术合作和交流。

在 IT 战略以及服务管理和中国文化互相融通结合的方面作了长期深入的探索，积累了丰富的理论知识和实践经验，并于 2011 年由上海交通大学出版了《IT 服务管理新论》一书。着重探讨西方 IT 服务管理经验和中国式智慧的融合以及中西方文化和管理思想的多元与统一的关系，对人们了解中西方 IT 服务管理的理念，对企业如何应对全球化的挑战具有深刻的启示。

张礼立博士和他的友人对云计算的评价

（排名按姓氏汉语拼音排序）

毕江

北京电视台信息网络管理部主任

“对于电视台内部技术体系而言，云模式的主要魅力在于技术资源的管理整合和动态调配。如果其应用结果可以驱使现有技术体系更加贴近乃至适配节目生产的业务形态，那么向该模式的过渡和转变将成为今后一段时间台内技术系统层面的重要发展方向。”

曹侃

罗兰贝格战略管理咨询信息技术总监

“云计算将助推第三次 IT 革命浪潮对人们的经济活动形式产生深远影响。”

陈帮才

戴尔大中华区 IT 及云计算咨询总监

“作为 IT 业变革和创新的驱动器，云计算更是催生业务转型的引擎和企业竞争优势的孵化器。云计算与大数据、新媒体、社交网络、移动互联网等并称为 IT 产业 2012—2015 年热议和企业投资的首要领域。鉴于此，CEO、CFO、COO 们正越来越深入地参与到 CIO 针对云计算的业务价值分析、规划、投资预算、建设、运维等关键决策中，以期待为本企业带来更多的红利。”

高泰山

博奥生物有限公司信息部总监

“企业选择云（或者类云）或许有很多原因，但真正把云持续用好却是企业选择的一条路，是好的 IT 治理使然。就像要赢得重要比赛就需要选择好马，而要想让好马跑赢比赛就要配套好的饲养、训练条件和好的骑手。这时，比赛比的已经不是马，就像企业比的不是云一样。”

高威

宝马中国信息技术经理

“云计算会逐渐成为信息基础设施的一部分，通过云端的密集计算资源，为满足人们的需要提供服务。而人类对它的依赖程度就像对自来水和电力一样。”

焦智虹

华胜天成云产品资深经理

“针对企业信息化管理面临的问题，专注在企业 IT 运维中可以标准化的部分，通过‘云计算’方式为客户提供全新的服务体验，实现服务试用、服务购买、服务交付、服务变更的在线操作，从而让客户享受到便捷灵活、专业的、安全的、低成本的 IT 运维服务。”

介文清

VMware 资深架构师

“能解决现有 IT 产业无法解决的问题，先到先得！”

兰翎

日立（中国）信息系统有限公司软件事业部市场总监

“无论是 IaaS、PaaS 还是 SaaS，那些能够快速精准地将这些层级中的技术推演成具体的落地方案的 IT 企业，将更有可能获得市场资源，

实现本质性的差异化战略。”

李强

上海大众动力总成有限公司 IT 项目经理

“云的未来我充满期待，因为我们将得到一个更安全、更高效、更具扩展性的虚拟数据中心。对于我们这样一个快速成长的企业来说无疑将是一支强效的助推剂。”

卢少文

博科通讯大中华区总经理

“对已知道和不确定的未来需求，云计算是其中一个能帮助用户面对此挑战的利器。”

罗奇敏

大众汽车变速器（上海）有限公司 IT 主管

“云计算开创了信息技术发展的新纪元，提供给企业快速灵活发展的新机遇。”

吕建中

安霸股份有限公司信息总监

“正是在这种不断响应和满足客户需求变化的敏捷流程下，依托云时代的敏捷基础架构，多数企业才能够突出自己的优势并且探寻到了大量的赢利机会。”

彭宇恒

戴尔中国公司市场总监

“云计算应该在未来两三年内淡出人们热衷的话题，因为它将很快被企业所广为部属。”

孙磊

携程旅行网技术运营部总监

“云计算不但是一种数据共享模式，也是一种快速的交互模式，他正在悄声无息的改变着我们现代人的日常生活。”

孙昊

上海家化联合股份有限公司信息部总监

“初级的云是服务器、网络、存储等构成的基础架构，如水、如电；小康的云是数据、软件、应用等构成的系统，如平台、如服务；大同的云，是 IT 资源的集中控制，随时随地，按需取予。”

王淦斌

上海玖道信息科技有限公司董事长

“企业的管理目标就是要可控、有效与实时，云计算为企业的管理目标提供了一个非常好的实现平台；云的成功不在于华丽的外表，而在于是否能与企业的目标切实的吻合。”

王璐

齐耀瓦锡兰菱重麟山船信息部经理

“云计算为传统机械制造业 IT 架构的发展带来了一条新的出路，促进了新型 IT 平台在传统机械制造业的部署，使 IT 成为企业高效运作的利器。”

魏爱东

中国工商银行总行高级经理

“云计算”是信息化时代新技术发展及其综合应用的突破性创新，谁能实现“云服务”红利的最大化，谁就掌握了 21 世纪生产力的制高点。”

徐革

中国人寿保险股份有限公司上海数据中心运行服务部副总经理

“你见，或是不见，云就在那里。带给企业的，是信息时代的生存方式。”

余瑞雄

上海贝尔首席信息官

“相信云计算是 21 世纪创造商业利润的最优平台！”

张力强

宁波通商银行信息科技部副总经理

“从大机到分布式计算，从网格计算到云计算，计算模式的变化对人类生活乃至整个文明的发展产生了深刻影响，我们会随之进入真正的‘黑客时代’吗？”

张宗勇

支付宝（中国）网络技术有限公司资深经理

“云正在改变生活，正如云办公、云客服、云安全等新形式，将改变大家的工作、生活方式和习惯。”

周俊杰

中国惠普有限公司市场总监

“云计算的发展使传统大型企业的信息基础架构变得更具灵活性和扩展性，能够紧密贴合业务发展的需要。对于成长型企业来说，能够更加轻松地和巨人站在同一个起跑线上，参与到竞争当中。我们预见：云计算落地之时，即是中国企业加速发展之日。”

朱朝晖

阿迪达斯中国有限公司大中华区信息技术总监

“云计算是一场信息世界的革命，它不但将改变我们获取信息的方

式，还将改变信息世界的商业模式。”

张广彬

ZDNet 企业解决方案中心首席分析师

或许还没有太多人能说清楚大数据。作为其有力支撑的云计算已经有了很高的认可度，不同程度地成为了每个人生活的组成部分，但也带来了人们选择的困难。云计算究竟包括哪些内容？什么样的云服务适合我？对于诸如此类的问题，希望这本《大数据时代的云计算敏捷红利》能带来答案。

Most technology decisions are made in conjunction with evolutionary technology trends. Cloud is truly a revolutionary technology that is causing businesses to re-think their IT strategy. As an IT industry veteran, Dr. Les Zhang brings a unique perspective to this new approach to IT and information management. Having both strategic leadership roles in enterprise end user companies as well as within leading IT vendors Les has the background to provide a balanced perspective on cloud. Readers will not only learn about the technology and deployment models for cloud, but more importantly will realize the business benefits that come with deploying this new revolutionary approach to the data center.

Ryan J. Klein

Technology Executive